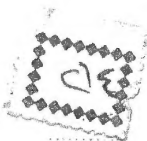


# تاريخ الفلك عند العرب

د. إمام إبراهيم أحمد



٥٤



المكتبة المصرية العامة للكتاب

52  
4

المكتبة الثقافية

٣١٤

# تاريخ الفلك عند العرب

د. إمام إبراهيم أحمد



مكتبة مصر العامة للكتاب

١٩٧٥

طبعة ثانية - ١٩٧٥

## مقدمة

**لعرب العرب** دوراً أساسياً في تقدم العلوم الحديثة على اختلاف أنواعها ، فقاموا بحفظ تراث من سبقوهم من المصريين والافريق والهنود وغيرهم عن طريق الترجمة والاقتباس ، فأمكن للأجيال التالية أن تلم بتطورات العلوم في العصور المختلفة ، حتى بعد أن اندثر الكثير من تلك المؤلفات القديمة فلم تصلنا أنباؤها الا عن طريقهم .

وبعد أن درس العرب ذلك التراث واستوعبوه جيداً ، بدأوا بدورهم في بناء نهضتهم المجيدة ، فأضافوا الى آراء من سبقوهم ما استطاعوا من تحسينات ، كما وضعوا نظرياتهم الخاصة ، وابتكروا أجهزة تعينهم على طرق باب البحوث من ناحية تؤدي الى نتائج أدق . مما ساعد الأجيال التالية على استخدامها كقواعد وأسس شيدوا عليها النهضة العلمية التي وصلت الى ما فيه العالم اليوم من تقدم ورقي .

وقد أتى على العالم حين من الدهر ، بلغ فيه العرب شأواً كبيراً من الثقافة والعلم والابتكار في مختلف الميادين ، حتى أن ثقافتهم ونهضتهم العلمية طغت على غيرها في تلك

الحقبة ٠٠ بل امتد أثرها الى قرون عدة بعد ذلك ،  
وأصبحت اللغة العربية لغة علمية دولية فيما بين القرن  
الثامن والقرن الثاني عشر الميلادى .

ومما يؤسف له حقا أن كثيرا من الكتب والمراجع التى  
تبحث فى تاريخ العلم بصفة عامة وضعها علماء أجنبى ،  
دققوا فى بحث كتابات الاغريق والأوربيين ، وسلطوا على  
أعمالهم جل الأضواء بينما مروا على العرب من الكرام . حتى  
أن بعض النظريات أو النتائج الهامة ، نسبت الى العلماء  
الأجانب فى عصور تالية للنهضة العربية ، بينما قد يكون  
العرب قد توصلوا اليها بصورة أو بأخرى .

وربما كان ذلك الوضع المؤسف عن غير قصد من  
المؤرخين الأجانب ، بسبب قصور بعضهم عن الإلمام باللغة  
العربية ، أو عدم اجادتها الى درجة تمكنهم من تفسير  
الأسلوب والاصطلاحات العلمية عند العرب ، ومتابعة  
ماتضمنته مئآت - بل ألوف - المخطوطات التى سجلوا فيها  
كل كبيرة وصغيرة قاموا بها .

ومن جهة أخرى نرى أن كثيرا من المراجع الأجنبية  
فى تاريخ العلوم ، قد ألغت منذ أمد طويل قبل أن يبدأ  
الاهتمام بمخطوطات العرب ٠٠ وحتى القليل الذى كتب  
فى العصر الحديث عن تاريخ العلوم عند العرب ، اما أن  
يكون متأثرا بالآراء السابقة أو مضافا اليها بعض الدراسات  
الخاصة فى حدود ضيقة لاتشمل جميع نواحي النهضة

العربية ، ولا تسجل كل آراء العرب وبحوثهم بطريقة وافية . وخاصة اذا علمنا أن النذر اليسير من تلك المخطوطات العربية هو الذى تم بحثه وشرح مافيه بوساطة المتخصصين ممن يتكلمون لغة الضاد .

ولكن ذلك لم يمنع بعض المؤرخين من الاعتراف بفضل العرب ، ومدى تقدمهم السريع فى فترة وجيزة ، وكان اعترافهم هذا مبنيا على تفسير ( مقتطفات ) من التراث العربى ، أو قل قطرات من الماء مأخوذة من بحر عميق الغور مترامى الأطراف .

ونحن هنا نقتبس بعض فقرات كتبها فى أوائل القرن الحالى العالم المؤرخ « جورج سارتون » فى معرض حديثه عن القرون الوسطى وأسباب عدم دراسة الثقافات المختلفة ، فى تلك الفترة دراسة كافية . . ! اذ قال : « بالطبع لن أنسى أن عددا من الباحثين كرسوا جهودهم لدراسة أفكار الشرق وبخاصة عند المسلمين ، وأن عددا قليلا منهم تناول فى أبحاثه ما قدموه للعلم من خدمات . ولكن الغالبية العظمى من المدرسين والمؤرخين ، اذا ماتحدثوا عن القرون الوسطى انصب كلامهم على كتابات الغرب وبخاصة اللاتينية منها ، ولا أنكر أن بعض المؤلفات الهامة فى ذلك الوقت كانت لاتينية الأصل ، ولكن الى جانب ذلك يوجد عدد كبير من المؤلفات يضارعاها فى الأهمية ، ومكتوبة باللغات الاغريقية والسريانية والفارسية والسنسكريتية والصينية واليابانية . أما أنفس هذه المؤلفات جميعا ،

وأغناها بالنظريات الأساسية والمعلومات العلمية ، فقد  
كتبت باللغة العربية لغة العلم وتقدم البشرية من النصف  
الثاني للقرن الثامن الى نهاية القرن الحادى عشر ٠  
ويكفى أن أشير هنا الى بضعة أسماء عربية لامعة ، دون أن  
يقابلها معاصرون فى الغرب : جابر بن حيان - الكندى -  
الخوارزمى - الفرغانى - الرازى - ثابت بن قره - البتانى -  
حنين بن اسحاق - الفارابى - ابراهيم بن سنان -  
المسعودى - الطبرى - أبو الوفا - على بن عباس -  
أبو القاسم - ابن الجزار - البيرونى - ابن يونس -  
الكرخى - ابن الهيثم - على بن عيسى - الغزالى - الزرقلى -  
عمر الحيام ٠٠٠ انها مجموعة رائعة من الأسماء التى  
لا يصعب على المرء أن يضيف اليها آخرين ٠ ولو أن أحداً  
أشار الى جذب القرون الوسطى من الناحية العلمية  
فما عليك الا أن تجنبها بتلك القائمة من العلماء الذين  
ظهروا فى فترة صغيرة نسبياً « أى ما بين عامى ٧٥٠ ،  
١١٠٠ » .

ولو أردنا لكتابنا هذا أن يحوى كل صغيرة وكبيرة  
عن تاريخ الفلك عند العرب ، لاحتجنا الى عدد كبير من  
المجلدات الضخمة ينوء القارئ بحملها - ناهيك عن  
استيعابها - ، فمؤلفاتهم فى هذا الشأن لاتحصى ، وأعمالهم  
يخر زاهر بالأفكار والنتائج ٠٠ لذا رأينا أن نشير الى  
أعمالهم بصفة عامة مع إبراز أهم النظريات والنتائج التى  
وصلوا اليها ، سواء تلك التى تمكن المستشرقون من حل

رموزها وتفسير معانيها ، أو تلك التي تمت دراستها حديثا  
فى بعض المخطوطات العربية ٠٠٠ وان كنا فى الواقع  
فى حاجة الى عدد كبير من علماء الفلك العرب ، كى يقوموا  
بدراسة كافة المخطوطات التى سلمت من الضياع والاندثار  
لتصبح لدينا صورة أقرب الى الحقيقة عن أعمال العرب فى  
تلك الناحية .



# نظرات عابرة

تمهيد :

**الإنسان** من طبائعه الفضول ..... وقد لفت نظره  
فى جميع العصور تلك الظواهر الخارقة التى تبدو له  
فى السماء ، سواء فى الليل أم أثناء النهار .....  
فالشمس تشرق من ناحية ثم تغرب فى ناحية أخرى  
بطريقة تكاد تكون منتظمة ، والقمر يؤنس وحشته وينير  
له الطريق ليلا ، وهو فى هذا تتغير هيئته من ليلة لأخرى ،  
متخذا من الأشكال أروعها وأجملها ، سواء عندما يتناقص  
ليصير هلالا ، أو يتزايد ليعود مرة أخرى الى بدر ساطع  
النور فى غير ما ايداء أو مضايقة ، حتى اتفقت الآراء على  
أنه أنسب تشبيهه يمكن استعارته لوصف حبيب القلب فى  
جماله وفتنته .

وتلك النقاط المتلألئة ، التى تزين صفحة السماء ،  
وتتفاوت فى مقدار لمعانها — بعضها لا يكاد يرى الا بعد  
تدقيق النظر لفترة طويلة ، بينما بعضها الآخر تبلغ قوة  
تألق ضوئه درجة لا تستطيع معها غلالة خفيفة من السحب

أن تخفيه عن البصر . . . . . فإذا ما أمعن الانسان النظر  
فى تلك النجوم ومواضعها بالنسبة لبعضها البعض ،  
يلاحظ أنها تؤلف مجموعات ثابتة لا تتغير على مدى الأيام ،  
وان كان بعضها يشاهد فى ليالى الشتاء ثم يتأخر ظهوره  
تدريجياً حتى يختفى ليحل مكانه مجموعات أخرى فى باقى  
الفصول .

كل هذا وغيره كخسوف القمر وكسوف الشمس  
استرعت انتباه الانسان الأول ، فأخذ يرقبها فى اهتمام  
زائد ، ويتابع حركاتها أثناء الليل والنهار وعلى مر الفصول  
والأعوام ، محاولاً بذلك أن يستشف أسرارها ويكشف  
النقاب عن حقيقتها . فكان فى ذلك نشأة علم الفلك ،  
والخطوات الأولى نحو تقدمه ، واتساع أفق أرصاده  
وأبحاثه .

### الخطوط الأولى :

ولسنا ندري بالضبط فى أى عصر من عصور  
التاريخ كانت تلك البداية ، فقد تكون ولدت جنباً الى  
جنب مع بدء الخليقة أو بعد ذلك مباشرة . . . . . ولكن  
الأمر الأكيد أن الفلك كعلم . كان معروفاً - وإن لم يكن  
شائعاً - قبل الميلاد بآلاف السنين . يشهد بذلك ما تركه  
قدماء المصريين من آثار سجلت ظواهر فلكية معينة ، أو  
تم تشييدها على أساس من الأرصاد الفلكية الدقيقة .

وانه لمن أشق الأمور على المؤرخين الرجوع الى ما قبل القرن السادس قبل الميلاد ؛ لمعرفة ما حدث من تطورات فى علم الفلك ، والحصول على صورة واضحة لمعالمه . . . . . وحتى بعد ذلك التاريخ هنالك فجوات لا نستطيع ملاحا ، وذلك لفقد الكثير من المؤلفات الهامة التى لا نعرف عنها سوى ما وصل الينا من أنباء موجزة فى كتابات الأجيال التالية .

فاذا رجعنا الى الورا قدر ما نستطيع . وجدنا بالإضافة الى آثار قدماء المصريين وثائق هندية وصينية ترجع الى عام ألفين وخمسمائة قبل الميلاد وما بعده بقليل ، وفيها تسجيل لبعض الأرضاد والمعلومات الفلكية . من بينها معرفة الزاوية بين مستوى حركة الشمس الظاهرية ، وبين مستوى خط الاستواء وهى ما سماها العرب بزواوية ميل البروج .

وحول ذلك الوقت كانت هنالك ثقافة بابلية نسب إليها فى المجال الفلكى الأعمال التالية :

١ - تقسيم الليل والنهار الى اثنتى عشرة ساعة والأسبوع الى سبعة أيام .

٢ - أرضاد تسجل شروق وغروب كوكب الزهرة مع الشمس .

٣ - محاولات لرصد مواقع النجوم المختلفة .

ولكن أقدم وثائق البابليين التى عثرنا عليها ترجع  
الى القرن السادس قبل الميلاد ، وبها تعيين مواقع الشمس  
والقمر والكواكب .

وكانت هنالك اتصالات بين المصريين والبابليين  
والاغريق ، نتج عنها انتقال حضارة مصر وبابل الى اليونان  
..... ومع أنهم أخذوا عنهما مبادئ علم الفلك والنجوم ،  
الا أن مساهمتهم فى تقدم ذلك العلم لم تبدأ الا فى القرن  
الخامس قبل الميلاد ، ولكنهم - والحق يقال - حين أدلوا  
بدلائهم فى هذا المضمار امتلكوا قصب السبق . وصار لهم  
فضل كبير على تقدم علم الفلك . ومن أهم الأعمال التى  
تولوها والنظريات التى آمنوا بها :

١ - محاولة تفسير الحركة اليومية للأجرام  
السماوية .

٢ - عمل أرصاد شمسية دقيقة لتعيين أطوال  
الفصول .

٣ - تفسير حركات الشمس والقمر والكواكب على  
مدار السنة ، عن طريق تقسيم السماء الى طبقات ، تختص  
كل منها بكوكب معين يتنقل فيها طبقا لقوانين خاصة .

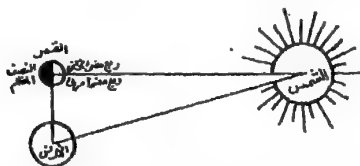
٤ - قياس أبعاد الشمس والقمر عن الأرض .

وفى أوائل القرن الثالث قبل الميلاد ، عاد مركز  
الثقافة العالمية مرة أخرى الى مصر بمدينة الاسكندرية فى

عهد البطالسة ، فكانت المعقل العلمى خلال القرون الخمسة التالية . وبدأت سلسلة من الأرصاد الفلكية فى تلك المدينة كان لها أثر بعيد فى بعض الاكتشافات الهامة التى من بينها :

١ - تعيين مواقع الأجرام السماوية الى درجة كبيرة من الدقة ، أتاحت للعلماء بعدهم قياس تقهقر الاعتدالين - وهو حركة النقطتين اللتين تكون فيهما الشمس فى أول فصلى الربيع والخريف .

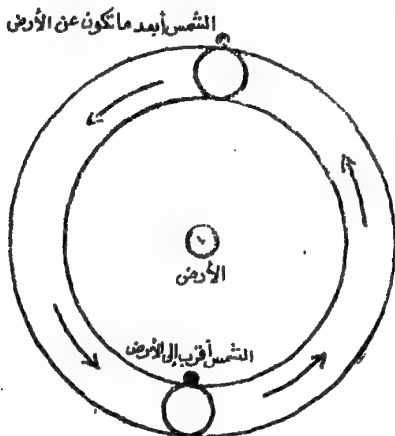
٢ - قياس أبعاد الشمس والقمر بطريقة جديدة فى نوعها ، وهى وإن كانت تبدو بسيطة لأول وهلة إلا أنها تدل على تفكير عميق سليم . . . فمن الواضح أن القمر يكون تريبعا ( أى نصف بدر ) عندما تصير الزاوية عند



مركزه قائمة - كما فى الشكل - وفى تلك اللحظة لو أمكن قياس الزاوية بين الشمس والقمر .

كما يبدو أن لنا فى السماء وهى الزاوية عند مركز الأرض ، لاستطعنا من المثلث الوصول الى بعد الشمس بالنسبة لبعد القمر .

٣ - قياس طول محيط الأرض عن طريق رصد الشمس في مدينتي الاسكندرية وأسيوان ، وهذه سنتحدث عنها فيما بعد عند كلامنا على قياسات العرب أيام الخليفة المأمون .



٤ - محاولة تفسير التغير في أبعاد الشمس والقمر عن الأرض ، بتصوير حركتها على كرات صغيرة تدور داخل الطبقات التي أشرنا إليها ٠٠٠٠ أو ما يقابل تلك النظرية من زحزحة الأرض عن مركز العالم .  
تلت هذه الفترة حقبة من الزمان ، كانت الهند فيها

تقوم بنصيبها في ارساء قواعد علم الفلك ..... وقد  
أخذ العرب فيما بعد - عندما بدأوا يطرقون باب العلم في  
القرن الثامن الميلادي - أعظم المؤلفات الهندية دستوراً لهم  
وهو كتاب السدهانت ، بالإضافة الى كتاب المجسطي الذي  
كان وليد النهضة في مدرسة الاسكندرية .

هيبت أسهم علم الفلك ابتداء من القرن الخامس بعد  
الميلاد ، وكاد أن يندثر وتضيع جهود عدة قرون في ارساء  
قواعده وتشبيد نظرياته ، وظل الحال على هذا المنوال حتى  
القرن الثامن حين هرع العرب الى انقاذ ما أمكن انقاذه  
بترجمة الكثير من تراث النهضة السابقة ، ثم ارتفعوا  
بالبناء في سرعة فائقة مهدت الطريق امام الأجيال التالية

# العرب والفلك

## ● في الجاهلية :

لم يكن لدى عرب الجاهلية دراسات منظمة في علم الفلك ولا أرصاء مبنية على أساس الأجهزة العلمية ... بل ان معلوماتهم في هذا الشأن لم تكن تزيد الا قليلا عن الضرورات البدائية التي وصلت الى معرفتها الأجيال الأولى . من مجرد النظر الى السماء ومتابعة ما يحدث فيها للأجرام السماوية بوجه عام .

وكان من نتائج ذلك ان أصبحت لديهم دراية تامة بالتقويمين القمري والشمسي ، وتحديد المواسم والاعياد ومواعيد تجارتهم وأسفارهم ... وقد حفزت تلك الأسفار بالإضافة الى تنقلاتهم بحثا عن العشب للابل والأغنام الى الاهتمام بالنجوم ، بغية الاسترشاد بها في الصحراء ، لتحديد اتجاهات سيرهم كيلا يضيع الوقت في بحث مضن ؛ عن الطرق والمسالك ، فينفد ما يحملون من طعام وشراب . ويتعرضون للهلاك في مجاهل الصحراء ... هذا الى جانب طبيعة حياتهم في الحلاء ، وجلوسهم للسمر امام



خيامهم الليلة تلو الأخرى مما دفعهم الى امعان النظر فى  
النجوم والكواكب ، واختيار أسماء خاصة لها كالشعرى  
والثريا والفرقدين وغيرها ٠٠٠ لذا لم يكن من الغريب  
ذكرها كثيرا فى أشعارهم كقول امرئ القيس .

كان الثريا علفت فى مصامها

بأجراس كتان الى صم جندل

ولم يكن القمر بأقل حظا من النجوم فى اهتمام أهل  
البادية ، بل لعله كان أكثر لفتا للأنظار ، بسبب التغير  
الدورى المنتظم فى أوجهه من النقصان الى الزيادة  
وبالعكس ، كما أنه أثار الاهتمام لتغير مواقعه فى السماء  
بين النجوم وعودته الى مكانه الأول ، كل ثمانية وعشرين  
يوما على وجه التقريب ، يقطع فيها دائرة سماوية كاملة .

وقد قسم العرب تلك الدائرة الى ثمانية وعشرين  
قسما ، يحل القمر فى كل منها يوما بأكمله . أو كما  
يظهر للراصد ليلة فى كل قسم ٠٠٠ فهو فى هذا أشبه  
بالمسافر كلما جن عليه الليل ، هرع الى منزل للمبيت فيه  
حتى الصباح ، ولذا أطلق العرب على تلك الأقسام اسم  
منازل القمر .

ونشير هنا الى أن الهند قسمت فلك القمر الى سبع  
وعشرين منزلة فقط ٠٠٠ ومع أنهم أشاروا فى كتاباتهم  
الى ما سموه بالأيام المنزلية الا أن استعمالها لم يكن

شائعا - وهذه الأيام هي عدد المنازل التى سارها القمر  
فى مداره من أول برج الحمل .

ولما كان مسار القمر يميل على مسار الشمس - بما  
لا يزيد عن حوالى خمس درجات ، فإن البروج الاثنى عشر  
الذى تحدد مدار الشمس طوال العام تكون متاخمة لمنازل  
القمر الثمانى والعشرين ، ولذا فإن كل برج يجاوره  
منزلتان وثلاث منزلة .

وحيث ان الشمس تقطع البرج الواحد فى شهر  
تقريبا ، فهى اذن تجاور كل منزلة لفترة تبلغ ثلاثة عشر  
يوما فى العام . . . ومعنى ذلك أن كل منزلة تشرق مع  
الشمس وتغرب معها فى هذه الفترة ، ثم يأتى دور المنزل  
الذى تليها فطلوع منزلة معينة وقت شروق الشمس يقع  
فى وقت محدد من أوقات السنة . فاذا نظرنا الى الفصول  
الأربعة وجدنا أن كلا منها يختص بسبع منازل .

وقد انفرد العرب بربط تلك الخواص لمنازل القمر  
بأحوال الجو والرياح والأمطار فطلوع منزلة ما عند شروق  
الشمس أو عند الغروب يشير الى حلول الشتاء أو الصيف ،  
أو فترة من فترات هطول الأمطار أو هبوب الرياح .

ومما لفت أنظارهم صعود تلك المنازل من الأفق الى  
أعلى فى ببطء شديد ، أشبه بجمل ناهض ينوء بحمله  
الثقيل ، ولذا أطلقوا على ذلك الحدث لفظة الأنواء . . .  
وبمضى السنين اقتصر استعمال ذلك الاسم على المنازل

التي تحفل معها بشرى هطول الأمطار - الأمر الذي كان  
يعنيهم أكثر من غيره - ثم امتد استعمال كلمة الأنواء  
فشمل الأمطار نفسها .

ولم تقتصر دراسة عرب الجاهلية لمنازل القمر على  
صلتها بأحوال الجو المختلفة ، بل شملت - من ناحية غير  
مباشرة - طريقة جديدة لتحديد طول السنة الشمسية  
وذلك برصد طلوع الأنواء فالمنزلة المعينة لا تطلع وقت  
غروب الشمس الا بعد مضي عام كامل - وان كان قدماء  
المصريين قد سبقوهم في هذا المضمار عندما لاحظوا ظهور  
النجم اللامع المسمى بالشعري اليمانية قبيل فيضان النيل  
كل عام ، الا أن الجديد في عمل العرب هو تعميم ذلك الى  
المنازل بدلا من قصرها على نجم واحد .

### ● ظهور الاسلام :

طلبت حال الفلك عند العرب كما ذكرنا حتى ظهر الاسلام  
وبعد ذلك كان اهتمام الخلفاء موجهة للفتوحات الجديدة ،  
وتثبيت دعائم الحكم أكثر من قرن ، وان كان بعضهم  
قد أبدى اهتماما بالعلوم - الى حد ما - الا أن ذلك اقتصر  
على الطب وبعض أعمال التنجيم كما حدث أيام الدولة  
الأموية في عهد خالد بن يزيد بن مروان الذي سعى  
بحكيم آل مروان .

وفي القرن الثامن الميلادي اشتد السخط على حكم  
الأمويين في كثير من أرجاء العالم الاسلامي لعدة أسباب

لا سبيل الى سردها في هذا المجال . . . وأخيرا انفجر مرجل الغضب فنشبت الثورة ، وتم خلع مروان بن محمد بن مروان بن الحكم وانتقلت السلطة الى عبد الله بن محمد ابن علي المكنى بأبي العباس عام سبعمائة وتسعة وأربعين من الميلاد .

ومنذ حكم العباسيين بدأ تطور شامل في نهضة العرب العلمية . . وكانت قفزات سريعة حملتهم الى القمة في سرعة مذهلة وظل العرب متربعين على عرش العلوم حتى أواخر القرن الحادى عشر . . . وكانت تلك النهضة من القوة الى درجة أن أصبحت العربية لغة علمية دولية ، يحتاج الى دراستها كل راغب فى متابعة أحدث التطورات والأبحاث .

اتخذ أبو العباس مدينة الأنبار على نهر الفرات عاصمة للملكة ، فلما تولى الحكم بعده الخليفة أبو جعفر المنصور ( من عام ٧٥٤ الى ٧٧٥ م ) رأى أن ينقل مقر الحكم الى عاصمة جديدة ، فاختار لذلك موقع مدينة بغداد ، ولكنه لم يشأ أن يبدأ بناءها قبيل أن يستشير كبار المنجمين لاختيار أنسب الأوقات حتى تكون مدينة مباركة طالعها السعد ، وفاتحة خير للأسرة العباسية والعرب أجمعين . . فاستدعى لهذا الأمر اثنين ممن طبقت شهرتهم الآفاق فى ذلك العهد ، وهما «النوبخت» الفارسى المنشأ وما شاء الله المنجم المصرى . . وأخيرا تم وضع حجر الأساس قرب نهاية عام ٧٦٢ بعد الميلاد للمدينة التى أصبحت فيما بعد أكبر مركز علمى يسعى اليه طلاب المعرفة .

عرف المنصور بتشجيع العلم وحب له ، وكان الأمر قد استقر للعباسيين والأمن قد استتب ، فالتفت إلى بناء نهضة علمية شاملة . وكان خير طريق إلى ذلك هو الاستفادة بما وصلت إليه الحضارات الأخرى ، فجمع حوله عدداً كبيراً من العلماء تكاتفوا وتعاونوا لترجمة كل ما يقع تحت أيديهم من المراجع الأجنبية العلمية ، وأعطيت الأولوية في ذلك للطب ثم الفلك والتنجيم .

وقد حفزهم إلى ذلك اهتمام الناس عامة والخليفة خاصة بالتنجيم ، فضلاً عن انتشار الدين الإسلامي في مناطق مترامية الأطراف ، وحاجة الناس في كل مكان إلى تحديد اتجاه مكة ، وكذلك الحاجة إلى حساب النتيجة القمرية لتحديد المواسم والأعياد ، وتعيين مواقيت الصلاة ، ولعل القرءاء يلتمس مدى ذلك الاهتمام ممثلاً في قول أبي الدرداء : « إن شئتم لأقسم لكم إن أحب عباد الله إلى الله ، الذين يراعون الشمس والقمر والنجوم والأظلة لذكر الله » ، ويقصد بذلك الذين يستخدمونها لتحديد أوقات الصلاة والعبادة .

### ● السند هند :

وكانت رغبة العرب وتصميمهم على بدء دراسات علمية واسعة النطاق قد تراءت أنباؤها إلى السند ، فجاء منها وفد إلى بغداد عام ٧٦٧ ميلادية ، من بين أعضائه عالم فلكي يدعى ( كائكاك ) يحمل معه مرجحاً هاماً في

علم الفلك • اسمه ( السند هانت ) حرفه العرب فيما بعد الى ( السند هند ) الذي أصبح بعد أن تمت ترجمته نبراسا يسير على هديه علماء الفلك العرب مدى نصف قرن أو أكثر .

والسند هند ليست كتابا واحدا ، بل هو في الحقيقة خمسة مؤلفات منفصلة من أوائل ما كتبت الهند في علم الفلك ، ويحمل كل منها نفس الاسم . ومن العسير تحديد تاريخ تأليفها ، إلا أن الخلاف الكبير بينها يشير الى كتابتها في أوقات متباعدة ، والمعتقد أنها مبنية على ثقافات الإغريق في الفلك والرياضة ، إلا أن الكثير مما جاء بها كان نتيجة لأعمال الهند أنفسهم .

وأهم هذه الكتب الخمسة اثنان هما «سورياسدهانت» و « باوليزا سدهانت » ، ومما يلفت النظر في أولهما طريقة الهند في حسابات حركات الكواكب ، واعتقادهم بأنها خلقت جميعها في أول برج الحمل ، ثم بدأ كل منها في الحركة بسرعة تغاير سرعة الآخر فكان هذا سببا في افتراقها عن بعضها . . . ولكنها بعد فترة ٤٣٢٠ مليون سنة تعود مرة أخرى الى التلاقى في نفس المكان ، وحينئذ ينفخ في الصور ويقتنى العالم .

والكتاب الثاني لا يقل عن الأول في الأهمية ، فضلا عن احتوائه على جداول للجيوب محسوبة لكل ٢٢٥ دقيقة قوسية . . . ولكن مما هو جدير بالذكر أن العالم العربي أبو الريحان البيروني المتوفى عام ١٠٤٨ بعد الميلاد ،

والذى أمضى فترة طويلة فى الهند يشير الى هذا المؤلف باسم كتاب بولس . وقد استنتج البعض من ذلك أن مؤلف الكتاب ، هو العالم « بول » الاسكندري من علماء مدرسة الاسكندرية فى أواخر القرن الرابع الميلادى .

ومن أوائل من قام بترجمة السند هند الى العربية يعقوب بن طازق المتوفى عام ٧٩٦ م وابراهيم الفزارى المتوفى عام ٧٧٧ .

وكان أول هؤلاء ، أحد كبار فلكي المنصور الذى ما لبث بعد ترجمته للسند هند أن قام بعمل جداول للمجيب سماها ( كتاب تقطيع كردجات الجيوب ، ولفظة « كردجة » تحوير لكلمة « منسكرىتية » هى « كرماجيا » وكانت الهند قد قسمت الدائرة الى ستة وتسعين جزءاً ، وأطلقوا كلمة « كرماجيا » على جيب كل قوس منها . . . ومن مؤلفات يعقوب بن طازق الأخرى جداول وضعها على أساس السند هند وكتاب يبحث فى تعيين الوقت . . . وتمتاز كتاباته عن كتابات زميله باحتوائها على مزيد من الآراء الهندية ، مما يشير الى تأليفها بعد أن ازداد معرفة ، واطلاعا على مختلف المراجع الهندية فى علم الفلك .

اما ابراهيم الفزارى فقد اتجه الى العناية بأجهزة الرصد ، فقام بصنع أول جهاز ليستمعمله العرب فى رصد الأجرام السماوية وهو المسمى بالأسطرلاب ، كما كتب عدة مؤلفات فلكية أهمها كتاب فى وصف هذا الجهاز

( كتاب العمل بالأسطرلاب لمسطح ) ، وآخر في التقاويم  
يسمى ( كتاب الزيج على سبيل العرب ) كما تنسب إليه  
قصيدة في صناعة التنجيم .

وقد اختلف الرواة فيما اذا كان ابراهيم الفزارى أو  
ابنه محمد المتوفى عام ٧٩٦ م هو الذى قام بترجمته  
السند هند . ولعل السبب الذى حدا ببعض المؤرخين الى  
هذا القول ، هو ورود اسم ابراهيم وابنه محمد فى  
الروايات المختلفة المتصلة بكتاب السند هند . ولكن الأمر  
الأرجح هو أن ابراهيم هو الذى قام بالترجمة فعلا ، أما  
ابنه فقد وضع كتابا على غرار السند هند يشير الى ذلك  
قول ابن الأديمى المتوفى فى أواخر القرن التاسع الميلادى  
فى زيج المسمى ( نظم العقد ) أن الخليفة المنصور كلف  
محمد بن ابراهيم الفزارى بعمل كتاب على مذهب  
السند هند .

ونود أن نفسير للقارىء كلمتين صادفناهما منذ لحظات  
هما الزيج والأسطرلاب . فالأولى اشتقتها العرب من كلمة  
فارسية هي ( زيك ) ، ومعناها السدى الذى ينسج فيه  
لحمة النسيج ، وقد أطلقت هذه الكلمة على الجداول لأن  
خطوطها الرأسية تشبه خيوط السدى . أما  
الأسطرلاب فقد قال البعض : انه فارسي مأخوذ من عبارة  
( اشتاره ياب ) ، وذكر الآخرون أنها كلمة يونانية أصلها  
( اسطرليون ) ، والمعنى فى كلتا الحالتين هو مدرك النجوم  
أو متبوع النجوم .



وقد أتقن العرب صناعة هذا الجهاز ، وتفننوا في ادخال الكثير من التحسينات على تصميمه ، والتوسع في طرق استعماله ، حتى ليتضح من ذلك ومن غيره ، وجود روح التجديد والاختراع عندهم . ومن بين الاضافات التي زادوها الى التقسيمات الموجودة على ظهر الاسطرلاب - والتي دفعتهم اليها حاجة الحياة العملية - رسم خطوط تبين بدء ونهاية وقت العصر ، وتعيين اتجاه القبلة من ارتفاعات النجوم .

### ● المجسطى :

ظلت حركة الترجمة في ازدياد ونشاط مستمر بعدان تولى هارون الرشيد الحكم من عام ٧٨٦ الى ٨٠٩ ميلادية . وكان رئيس مكتبته حينذاك أبو الفضل بن المنجم الشهير بالنوبخت الذي أشرنا اليه في صدد بناء بغداد أيام المنصور ، وقد قام أبو الفضل والوزير يحيى بن برمك بالتأثير على الرشيد ، حتى أرسل الوكلاء الى الخارج لجمع المخطوطات العلمية النادرة وحث العلماء على ترجمتها .

ومن أهم المراجع الفلكية التي طالب يحيى بن برمك العلماء بترجمتها مرارا حتى أتقنوا تفسيرها كتاب المجسطى لبطليموس أحد علماء الاسكندرية في القرن الثاني بعد الميلاد ، وقد فاق تأثير كتابه هذا عند العرب كتاب السنند هند ، لأن بطليموس جعله دائرة معارف لعلم الفلك بكل فروعه المتعددة والمعروفة في ذلك الوقت مع ذكر

البراهين التفصيلية لكل ما جاء به ، واعتمد علماء الفلك  
في أعمالهم على الكثير من نظرياته والبراهين المدرجة في  
كتابه حتى القرن السادس عشر .

ويحتوي هذا المؤلف الضخم على ثلاث عشرة مقالة ،  
ومن بين ما جاء بها وصف السماء ، ومدارات النجوم ،  
والتقويم الشمسي ، وحركات القمر والشمس والكواكب  
وطرق حساباتها ، والخسوف والإكسوف ومواضع  
النجوم . الى جانب جداول للجيوب محسوبة لكل ثلاثين  
دقيقة ، فهو من هذه الناحية يمتاز على كتب السند هند  
التي جاءت بها الجداول محسوبة لكل ٢٢٥ دقيقة .

كما أورد بطليموس في كتابه الأدلة على كروية  
الأرض . فأضاف الى البراهين المعروفة ، الأزديناد في  
مساحة الأرض التي تظهر للعين كلما ارتفع الانسان عن  
السطح . وفي صدد شكل السماء أيد النظرية القائلة  
بكرويتها ودورانها كالكرة المصمتة حول الأرض الموجودة  
في مركزها .

وثمة نظريات أخر جاءت في المجسطى ، واعتنقها  
العرب لوجهاتها في اعتقادهم ، من بينها تفسير لعلم  
انتظام حركات الشمس والقمر والكواكب في مساراتها  
ولاختلاف أحجامها كما تظهر للعين ، بحيث ترى قوس كل  
منها يكبر ، ثم يصغر بطريقة دورية منتظمة ، الأمر الذي  
يتعارض مع افتراض سيرها في دوائر مركزها الأرض ،

والا لبقيت أحجامها الظاهرية ثابتة لا تتغير ، وظلت  
حركاتها منتظمة من يوم لآخر . وقد فسر بطليموس ذلك  
بان الكوكب يسير في دائرة صغيرة ، وهذه بدورها يسير  
مركزها على محيط دائرة أخرى توجد الأرض في وسطها  
وشبه ذلك . كالتألم يدور في الاصبع والكوكب يدور في  
مكان الفص فيه ، او بمعنى هذا التفسير هو ان مسار الكوكب  
دائرة توجد الأرض بداخلها ، ولكنها ليست في المركز ،  
وهو ما احتازه بطليموس في أعماله الفلكية مع اعتبار  
الدائرة الجديدة مساوية للسابقة .

### ● المأمون :

ولامات هارون الرشيد عام ٨٠٩ م اقتسم  
الامبراطورية ابناء محمد الأمين وعبد الله المأمون ، فأخذ  
أولهما الجزء الغربي وبقيت بغداد عاصمة له ، بينما أخذ  
الثاني الجزء الشرقي من الامبراطورية واتخذ عاصمة لها  
مدينة مرو بخوارسم . وفي عام ٨١٢ استولى المأمون على  
الجزء الغربي ، ولكنه لم ينقل العاصمة الى بغداد الا في  
عام ٨١٩ .

ويمتاز عهد المأمون بحشد كبير من العلماء العرب في  
كل فرع من فروع العلم ، وبسير أعمال الترجمة بخطى  
واسعة وبخاصة بعد ارسنال البعثات الى مختلف الدول  
الأجنبية للحصول على أهم ما كتب من مخطوطات في ميادين  
العلم . . . . . كما أنشئت المأمون في بغداد أكاديمية علمية

اسمها بيت الحكمة ، والحقت بها مكتبة ضخمة ومرصد  
تم بناؤه تحت اشراف سند بن علي رئيس الفلكيين في  
ذلك الوقت ، وبالإضافة الى ذلك أقيم مرصد آخر في سهل  
تدمر . وقد عززت هذه المراصد بأجهزة فلكية تشبه  
الآلات الأجنبية ولكنها تفوقها في الدقة . . . وهذه الأجهزة  
من صنع نخبة من العلماء على رأسهم علي بن عيسى  
الاسطرلابي الذي اشتهر بذلك الاسم ، لبراعته في  
صناعة هذا الجهاز الفلكي ، وشرح تفاصيله وطرق  
استعماله في كتاب يعتبر الأول من نوعه ، وأبو علي يحيى  
ابن أبي منصور الذي زاد في دقة أجهزة الأرصاد بتقسيم  
درجاتها الى ستة أجزاء ، حتى تعطى القيمة المطلوبة أقرب  
ما يمكن الى الحقيقة ، وعلى أساس أرصاده وأرصاد زملائه ،  
تم عمل الحسابات اللازمة لنشر الزيج المأموني وبعض  
الكتب الأخرى في علم الفلك .

ولا يفوتنا أن نشير الى انتقال عدوى حب العلم  
ورعايته من الخليفة المأمون الى الكثيرين من رعاياه ، ومن  
بينهم الثلاثي الشهير « بنو موسى » وهم : أحمد وحسن  
وأبو جعفر أبناء موسى بن شاكر من عليّة القوم وأثريائهم ،  
فقد خصصوا مبالغ طائلة من ثروتهم للانفاق على ترجمة  
المخطوطات الاغريقية ، ويقال : ان من بين من استخدمهم  
في هذا الميدان حنين بن اسحق لترجمة المراجع الطبية .  
وثابت بن قره للفلك والرياضة .

ولم يقتصر أمر بنى موسى على مجرد تمويل الترجمة

والأعمال العلمية ، بل تعداه الى اشتراكهم الفعلي في بعض الأعمال والأبحاث الفلكية والرياضية . ومع أن مؤلفاتهم كانت تنسب الى الثلاثة معاً الا أن الاعتقاد السائد هو تخصص أولهم في الناحية الميكانيكية ، وثانيهم في الهندسة ، وبرع أبو جعفر في أعمال الفلك .

### ● فلكيو المأمون :

وباقامة مرصد بغداد ، بدأ سير العرب في الطريق الايجابي نحو نهضة علم الفلك ، فاجتمع في ذلك المرصد حشد من كبار العلماء ، دأبوا على تسجيل أرصاد لمختلف الظواهر الفلكية بصفة مستمرة ، وذلك لأول مرة في تاريخ علم الفلك ، وكانت تلك الأرصاد تؤخذ بطريقة جماعية حتى أصبح من أشق الأمور علينا المقارنة بين هذا وذاك الا بالمؤلفات الخاصة لكل منهم أو بالمنصب الذي كان يتولاه .

ومن بين فلكيي المأمون أبو الطيب سند بن علي ، الذي أشرف على بناء المرصد ، ثم عينه الخليفة رئيساً للفلكيين الذين يقومون بأرصادهم تحت ملاحظته . ولما أمر المأمون بقياس محيط الأرض سار على رأس مجموعته الى صحراء سنجاز بالعراق حيث عانوا مشاق السير على أقدامهم أكثر من سستين ميلاً لتحقيق ذلك الغرض العلمي . وينسب المؤرخون الى سند بن علي بعض الجداول الفلكية . وان كان المرجح أنها من حساب نخبة الفلكيين في ذلك المرصد .

وفي صدد الحديث عن هذه المجموعة نود أن نشير إلى أحمد بن عبد الله المروزي الشهير بحبش الحاسب ، وهو فلكي مخضرم شهد عهدى المأمون والمعتصم من بعده وكان من مشاهير الراصدين والحاسبين في الوقت نفسه حتى أنه لقب بالحاسب . ومن أجل مؤلفاته المبنية على الحسابات الفلكية ثلاثة جداول ، أحدها سار فيه على نمط السند هند ، والثاني استعمل في تهيئته الطراز الفارسي الذي كان معروفا في زيج الشاه ، والذي كتب أيام « يزدجرد » الثالث آخر ملوك الفرس في القرن السابع الميلادي . أما الجدول الثالث ، فقد كان أهمها جميعا إذ يعتبر أول زيج عربي خالص وضعه حبش على أساس نتائج الأرصاد التي قام بها فلكيو المأمون .

وقد كان حبش الحاسب ، أول من أدخل طريقة تعيين الوقت أثناء النهار برصد ارتفاع الشمس عن الأفق وهي الطريقة التي تبناها من بعده علماء العرب في أعمالهم الفلكية . فمن المعروف أن الشمس عند شروقها ، تكون على الأفق أي أن ارتفاعها صفر . ثم يأخذ ذلك الارتفاع في الزيادة حتى يبلغ أقصى مداه عند الظهيرة ، وبعد ذلك ينقص تدريجيا إلى أن تختفي الشمس تحت الأفق عند الغروب . فارتفاع الشمس إذن يتوقف على الفترة التي مضت منذ شروقها ، والوقت الذي يتم تعيينه بهذه الطريقة هو عدد الساعات التي انقضت منذ الشروق .

نتقل الآن إلى الحديث عن أحد أساطين علم الفلك

فى أيام المأمون ، وهو أبو العباس أحمد بن محمد بن كثير  
الفرغانى ، الذى ذاع صيته لجمعد الدراسات الفلكية التى  
قام بها ، والمؤلفات التى وضعها فى هذا الشأن ، والتى  
على رأسها كتاب (الحركات السماوية وجوامع علم النجوم)  
وهو مخطوط قيم ترجم مرتين الى اللاتينية فى القرن الثانى  
عشر الميلادى . ثم طبعت هذه الترجمات فى أوروبا فى  
القرنين الخامس عشر والسادس عشر ، وضار أحد المراجع  
الهامة التى اعتمدت عليها دراسات الفلك فى أوروبا فى  
ذلك الوقت .

يبدأ هذا الكتاب النفيس بذكر التقاويم المختلفة عند  
العرب والسريانيين والروم والفرس والقيط . وبعد  
أن سرد الفرغانى مبادئ هذه التواريخ المختلفة انتقل الى  
أصول علم الفلك بطريقة منتظمة ، ليثبت أولا صحة الاعتقاد  
لسائد فى ذلك الوقت عن كروية السماء ، معتمدا فى ذلك  
على دوران النجوم والكواكب فى دوائر ثابتة ، وبعد ذلك  
تناول بالحديث كروية الأرض وموضعها فى وسط كرة  
السماء عند المركز ، بلى ذلك وصف موجز للأرض وبلدانها .  
وينتقل بعده الى مناقشة المسائل الفلكية المختلفة .

ونود - هنا - أن نذكر القارئ أحدي هذه المسائل  
الفلكية التى تعتبر حقيقة مثيرة ، توصل القدماء الى معرفتها  
عن طريق الحسابات النظرية . وعى تتصل بأطوال الليل  
والنهار فى خطوط العرض الشمالية . . . . . فالبلدان  
الواقعة على خط عرض  $67\frac{1}{2}$  درجة شمالى خط الاستواء

تكون الأيام فيها عادية ، ليل يتبعه نهار حتى يوم ٧ يونية ، حين يستمر النهار لمدة شهر تظل الشمس فيه طالعة فوق الأفق ، وتعود بعده الأيام عادية كما كانت الى يوم ٧ ديسمبر فيستمر الليل شهرا كاملا .

فاذا انتقلنا الى خط عرض  $69\frac{1}{2}$  نجد أن النهار يستمر شهرين ابتداء من ٢٢ مايو الى ٢٢ يوليو ، كما يصادفنا شهران من الظلام الدامس موعدهما من ٢٢ نوفمبر الى ٢٢ يناير ٠٠٠ أما في خط عرض  $٧٣\frac{1}{2}$  فتمتد كل فترة الى ثلاثة أشهر ، بينما عند حوالي  $٧٨\frac{1}{2}$  درجة تضيق أربعة ، وفي البلدان التي عرضها ٨٤ درجة يستمر النهار خمسة أشهر من ٧ أبريل الى ٧ سبتمبر يليها شهر واحد عادي ثم يبدأ ليل طويل من ٧ أكتوبر الى ٧ مارس ٠٠٠٠٠ وأخيرا اذا وصلنا الى القطب الشمالي نجد هنالك نهارا واحدا وليلا واحدا يستغرق كل منهما ستة أشهر .

وقد نسب بعض المؤرخين الى الفرغاني أنه وجد قطر الأرض ٦٥٠٠ ميل ، ولكن يبدو أن الفرغاني يشير بذلك الى القياسات التي قام بها فلكيو المأمون ، إذ أنه يذكر في الفصل الثامن من كتاب الحركات السماوية عند حديثه عن مساحة الأرض ، وقسمة الأقاليم السبعة العامرة فيها أن حصة الدرجة الواحدة من دور الفلك  $٥٦\frac{1}{2}$  ميل بالميل الذي هو أربعة آلاف ذراع بالذراع السوداء كما في أيام المأمون ، وإذا ضربنا حصة الدرجة الواحدة في دور الفلك الذي هو ثلثمائة وستون درجة يجتمع دور الأرض وهو ٢٠٤٠٠ ميل



فقطر الأرض اذن ٦٥٠٠ ميل . وهذه هي نفس النتائج  
التي وصل اليها فلكيو المأمون .

وقام الفرغاني بحساب أبعاد الكواكب واحجامها ،  
كما أن له مؤلفات أخرى فى علم الفلك مثل (ملخص الهيئة)  
وكتاب عن المزاويل . . . وفى أواخر أيام حياته رحل الى  
مصر حيث أشرف على اقامة مقياس النيل عند القنطاط .

ومن بين العلماء فى عهد المأمون نذكر خالد بن  
عبد الملك المروذى لاشتراكه فى أرصاد الشمس  
بدمشق . وابنه محمد الذى وضع عن الأسطرلاب كتابا  
سماه ( المسطح ) عدا بعض الجداول الفلكية . وكذلك  
أبو سعيد الضرير الذى ألف كتابا عن طرق رسم خط  
الزوال الذى يشير من الشمال الى الجنوب ، والعباس بن  
سعيد الجوهري اشترك فى أرصاد بغداد مع سند بن على  
ويحيى بن أبى منصور . وفى دمشق مع سند بن على وعلى  
ابن عيسى الأسطرلابى . أما أبو معشر جعفر بن محمد بن  
عمر البلخى فشهرته مدوية فى الشرق والغرب على السواء  
سمع عنها كل من له صلة بالتنجيم .

وأخيرا لا يفوتنا أن نذكر العالم الجليل أبو عبد الله  
محمد بن موسى الخوارزمى الذى يعتبر من أنبغ علماء  
العرب . وهو وإن كان معروفا بكتاباتة فى الرياضه ، الا  
أننا نضعه فى مصنف الفلكيين لاشتراكه معهم فى بعض  
أعمالهم من جهة وللعلاقة الوثيقة بين الرياضه والفلك من  
جهة أخرى . . ولا يستغري القارىء اشتغال الخوارزمى

بالرياضة والفلك والجغرافيا في آن واحد ، فقد كان العمل  
في أكثر من فرع من فروع العلم طبيعة الكثيرين من علماء  
العرب .

ومن أعمال الخوارزمي الفلكية ما قيل عن اشتراكه في  
قياس محيط الأرض أيام المأمون ، وإن لم يعرف بالضبط  
الدور الذي قام به ، وما إذا كان ذلك بمعونه العملية في  
تلك الأرصاد ، أم أنه وضع معلوماته الجغرافية تحت تصرف  
وفد المأمون لاختيار أنسب الأماكن . . . وله فوق ذلك  
جداول فلكية من بينها ما سماه بالسند هند الصغير على  
طراز السند هند المعروف . ولكنه يختلف عنه في أن المبادئ  
التي بناه عليها هي خلاصة آراء الفرس والهند والاعريق  
مجتمعة ، وقد ترجمت جداوله عن الجيوب والظلال الى  
اللاتينية في القرن الثاني عشر .

ومن مؤلفاته في الجغرافيا كتاب ( صورة الأرض )  
الذي يحتوي على خرائط أدق من تلك التي نشرها  
بطليموس . بالاضافة الى بعض التحسينات الأخرى .  
ولن نتحدث هنا عن أحد مؤلفاته الهامة ( حساب الجبر  
والمقابلة ) أحد المخطوطات القليلة من تراث العرب العلمي  
التي أعيد احياؤها منذ بضع سنوات ، ولكن يكفي أن  
نقول : ان الخوارزمي على رأس مؤسسي علم الجبر .

### ● خلفه المأمون :

بعد انتهاء حكم المأمون تزعزع مركز بيت الحكمة في  
بغداد لحدوث بعض الاضطرابات السياسية التي استمرت

حوالى ستة عشر عاما الى أن بويغ بالخلافة جعفر بن محمد ( المتوكل على الله ) ، والذي استمر حكمه أربعة عشر عاما ( ٨٤٧ الى ٨٦١ م ) فاتبع سياسة المأمون ، من مساعدة العلماء وتشجيعهم على استئناف بحوثهم ، وبذلك عادت الحركة العلمية الى الازدهار ، وانقشعت سحابة الصيف لتكشف مرة أخرى عن نجوم لمعت وظهورت مواهبها فى مختلف ميادين العلم .

وقد أنشأ المتوكل مدرسة للمترجمين ، أو هو فى الحقيقة أعاد تلك المدرسة الى الحياة ، واختار رئيسا لها حنين بن اسحق العبادى من قبيلة عباد بالحيرة ، وهو أحد مشاهير الأطباء الذين تلقوا العلم على يدى ابن ماساويه . وكانت طريقته فى الترجمة هى : تحويل النص الاغريقى الى السريانية ، ثم يترك لمساعديه ترجمة هذه الى اللغة العربية ، وأخيرا يقارن هو بين النصوص الثلاثة كى يتأكد من دقة نقلها من لغة الى أخرى — بل لقد بلغ من حرصه وأمانته فى هذا العمل أن نقد ترجماته قام بها بنفسه فى مستهل حياته .

بدأ حنين أعمال الترجمة حوالى عام ٨٢٦ م ، واستمر فيها حتى وفاته عام ٨٧٧ . وفضلا عن الترجمات التى قام بها هو ومدرسته ، والتى كانت السبب فى تفجير الثقافة العربية ، فإن له بضع مؤلفات فى الطب والفلك ، ومن بين هذه الأخيرة كتاباته عن المد والجزر والشهب وقوس قزح وغيرها .

ولا يسعنا في صدد الكلام عن الترجمة الا أن نشير  
الى احدى دعائمها القوية في ذلك العهد، وخاصة من ناحية  
المراجع الرياضية والفلكية .. وهذا العالم الكبير هو  
أبو الحسن ثابت بن قره بن مروان الحراني ، الذي نبغ  
في الطب والرياضة والعلك . وكان أحد الضالعين من  
رجال الترجمة من الاغريقية والسريانية الى اللغة العربية ،  
وتولى زعامة مدرسة المترجمين بعد حنين بن أسحق .  
وضم اليه في أعمالها الكثيرين من اقاربه .. ومن أهم أعماله  
في تلك المدرسة اصلاحه لترجمات كتاب المجسطي مع  
تفسيرات لما تضمنه ذلك المرجع الفلكي ، كما قام بمراجعة  
الكثير من الكتب التي ترجمت في فروع الرياضة والفلك  
والجغرافيا والطب وغيرها سواء تحت اشرافه او في العهود  
السابقة .

ولثابت مؤلفات كثيرة تشهد بوسرخره في مختلف  
العلوم ، مثل مقاله في الهندسة عن ( عمل شكل مجسم ذي  
أربع عشرة قاعدة تحيط به كرة معلومة ، وكتاب في الطب  
عن ( العين والبصر ) . أما أعماله الفلكية فمن بينها ( كتاب  
في آلات الساعات التي تسمى رخامات ) يبحث في تعيين  
الوقت بقياس الظل ، واستعمال المزاويل كما نشر ارساده  
عن الشمس مبينا الطرق التي اتبعها في ذلك .

وكان ثابت مغرما بحل المسائل الفلكية المعقدة ، حتى  
أنه لما وضع سند بن علي رئيس الفلكيين أيام المأمون عدة  
أسئلة من هذا النوع كانت حلول ثابت لها موفقة ، الى

درجة أن من جاسوه بعده بعدة قرون ، رجعوا اليها في أعمالهم وحساباتهم . وقد جمع أبو الريحان البيروني في القرن الحادى عشر بعض هذه المسائل التى من بينها مايلى :

«سأل سند بن على عن عرض يطلع فيه برج الحمل في ازمان مفروضة فقال ثابت بن قره . . . » وهو يريد بذلك أن يعرف خط عرض البلد الذى يشرق فيه برج الحمل من أوله الى آخره في فترة معينة — ساعة مثلا — وهو سؤال وان كان يبدو بسيطا في مظهره ، الا انه يحتاج الى عناء وتفكير ، خاصة وأن قوانين حساب المثلثات الكروية التى كان يعتمد عليها القدماء محدودة تنصب على مثلثات خاصة ذات زوايا أو أضلع قائمة . . . وقد حذفنا اجابة ثابت بن قره ، لأن شرح ماجاء بها من الاصطلاحات العلمية لا يشفى غليل القارىء . وبرهنتها لا يتسع لها المجال .

ومن العلماء الذين خلدت أسماؤهم في أواخر القرن التاسع وأوائل العاشر أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان البتاني ، أعظم علماء عصره ، واحد اعلام الفلك عند العرب ، ويعتبر كتابه ( الزيج الصابى ) أحد الجداول العربية . القليلة التى انتشرت في أوروبا في القرن الثانى عشر الميلادى بعد ترجمته الى اللاتينية ، وفي القرن الثالث عشر أمر «الفونسو» العاشر بترجمتها الى الاسبانية .

وترجع أهمية هذه الجداول الى أن حساباتها تمت بعد ارساد دقيقة واسعة المدى ، والأمر الأهم أنها تضمنت بيانات عن الشمس يمكن للمدقق فيها أن يستنتج إحدى الحقائق الأساسية في علم الفلك وان لم يذكرها البتاني بطريقة صريحة . وهذه النظرية الهامة هي أن موضع الشمس عندما تكون أبعد ما يمكن عن الأرض، وهو ما يطلق عليه اسم الأوج ، يختلف في أيام البتاني عما كان عليه أيام بطليموس ، أي أن هذا الأوج ، يتحرك حركة بطيئة لا يمكن ملاحظتها الا بعد مضي فترة طويلة .

ولم يقنع البتاني — كالكثيرين من علماء الفلك — بأخذ النتائج التي وصل اليها بطليموس قضية مسلمة بها ، بل قام باختبار تلك النتائج عن طريق ارساد جديدة أدت الى تعيين عدد من الثوابت الفلكية الى درجة كبيرة من الدقة . . كما أنه برهن — نظريا — على إمكان حدوث كسوف حلقي للشمس ، بمعنى انها تصبح مظلمة في الوسط ولا يبقى منها مضيء سوى حلقة منتظمة عند حافتها .

والى جانب هذه الأعمال كان البتاني نابعة في علم الرياضة ، وخاصة ماكان منها ذو صلة بالفلك ، فأدخل بعض القوانين الجديدة في حساب المثلثات ، وعمل على تحسين طرق الحسابات ، ثم طبق ذلك في عمل جداول للظلال محسوبة لكل درجة قوسية ، وجداول للجيوب

لكل ثلاثين دقيقة ، وهذه الجيوب صحيحة الى الرقم  
الخامس العشرى !!

ومن بين معاصري البتاني وثابت بن قره تصادفنا  
أسماء أخرى لا تقل عنهما في النبوغ مثل أبو عبد الله  
محمد بن عيسى المهاني ، الذي كان من أدق الراصدين  
العمليين ، وخاصة في ظواهر الخسوف والكسوف  
واقترانات الكواكب ، حتى أن ابن يونس المصري - وهو  
أحد قادة علم الفلك في أواخر القرن العاشر - اعتمد على  
هذه الأرصاد - الى جانب أرصاده - عندما بدأ في حساب  
جداوله الشهيرة المسماة بالزيج الحاكمي .

أما أبو العباس الفضل بن حاتم النيريزي ، ففي  
مقدمة مؤلفاته كتاب عن الأسطرلاب الكرى الذي بدأ  
استعماله كجهاز جديد في ذلك الوقت بعد أن وضع  
تصنيفه جابر بن سنان . . . والكتاب من خير المؤلفات  
العربية في هذا الموضوع ، ويشمل وصفا دقيقا لهذا  
الجهاز ، وأسباب تفضيله على الأسطرلاب المسطح . ثم  
يعدد طرق استعماله والأرصاد التي يمكن استخدامه فيها  
. . . ومن بين مؤلفاته الأخرى ما كتبه عن الظواهر الجوية  
وزيج ذا صبغة هندية سماه الزيج المعتضدي .

وكان النيريزي ندا لثابت بن قره في حل المسائل  
التي سأل عنها سنده بن علي ، وكانت غايته من ذلك  
الوصول اليها بطرق تختلف عن محاولات ثابت ،

وقد تمكن بالفعل من الوصول الى غايته وصارت  
حلوله تذكر جنباً الى جنب مع ما وضعه ثابت بن قره ..

• ولن ننسى اشتراك بنى أماجور في نهضة الفلك .  
وهؤلاء هما أبو القاسم عبد الله بن أماجور وابنه علي .  
وقد اشتهر الأب بأرصاده الدقيقة ، واشترك مع ابنه في  
عمل عدة جداول فلكية مثل ( الخالص ) و ( المزنر )  
و ( البديع ) وأخرى عن كوكب المريخ وغيرها ... وكما  
استعان ابن يونس المصرى بأرصاد المهانى فقد اخذ في  
الاعتبار أيضا أرصاد بنى أماجور .

### • في انحاء العالم العربى :

عند بداية استيلاء العباسيين على الحكم عام  
٧٤٩ ، ادارت نشوة النصر رأس أبى العباس اول  
خلفائهم ، فعمل القتل والاضطهاد فى الأمويين ولكن  
أحد هؤلاء - وهو الأمير عبد الرحمن - تمكن من الهرب  
الى الاندلس ، حيث أقام دولة مستقلة عام ٧٥٥ .  
واتخذ قرطبة عاصمة لها .

وفى عام ٩١٢ م تولى عبد الرحمن الثالث الحكم  
ثم ما لبث أن أعلن نفسه خليفة للمسلمين عام ٩٢٩ م .  
واستمر يحكم البلاد حتى ٩٦١ م . وكان من أولى  
الخطوات التى اتخذها إقامة علاقات صداقة مع



الامبراطورية البيزنطية ، فكان من نتائج ذلك انتقال ثقافة  
الافريق الى العرب عن طريق الأندلس وأصبحت قرطبة  
مركزا علميا آخر يضارع بغداد في عظمتها .

ولم يكن الحكم الثانى بأقل من أبيه عبد الرحمن  
الثالث حبا للعلم ورعاية له ، بل انه اشرف بنفسه على  
تنظيم مكتبة قرطبة ، وتزويدها بكل ما يلزمها من المراجع  
فأرسل البعثات والمرسل الى خارج البلاد ، للبحث عن  
المخطوطات وجمع المراجع العلمية الهامة ، حتى اربى  
ماجمعه في تلك المكتبة على اربعمائة الف مجلد .

وفي بلاد المغرب أسس الفاطميون امبراطوريتهم عام  
٩١٠ م واتخذوا مدينة المهدية عاصمة لهم ، ثم مالبووا  
ان قاموا بفتوحات واسعة النطاق ، ووصلوا الى مصر  
في ٩٦٩ م حيث استقر لهم الحال حوالى قرنين من الزمان  
٠٠٠ ومن أهم مآثر الفاطميين بناء دار الحكمة في القاهرة  
على نمط بيت الحكمة الذى بناه المأمون في بغداد ،  
والحقوا بها مرصدا جهزوه ، بأحدث الأجهزة الفلكية .

وفي عهد الخليفة الفاطمى العزيز الذى تولى الحكم  
من عام ٩٧٥ الى ٩٩٦ ميلادية ، وضع مرصد القاهرة  
تحت اشراف العالم المصرى الكبير أبو الحسن بن يونس  
الذى أمره العزيز بعمل جداول فلكية دقيقة . ولكن  
انعمل في هذه الجداول لم ينته الا في عهد ابنه الخليفة

الحاكم ، فأطلق عليها ابن يونس اسم الزيج الكبير  
الحاكمى .

أما فى العراق وبلاد الفرس فقد انتقل الحكم الى  
الأسرة البويهية ، التى برز من بين أفرادها السلطان  
عضد الدولة ، الذى أمد حكمه من عام ٩٤٩ الى ٩٨٢  
دفع فيها عجلة النهضة الى الأمام ، وأشرب ابنه شرف  
الدولة حب العلوم وخاصة الناحية الفلكية ، حتى أنه  
عندما تولى الحكم عام ٩٨٢م بنى مرصدا جديدا فى  
حديقة قصره ببغداد ، زوده بأجهزة للرصد من صنع  
أبى حامد الصاغانى ، ثم وضعه تحت إشراف أبى سهل  
الكوهى .

وبالإضافة الى بغداد ودمشق والقاهرة وقرطبة  
تفجر العلم فى أماكن أخرى من العالم العربى كخوارزم فى  
أيام أمرائها ، ثم اشتركت غزنة معها بعد أن قام سلطان  
هذه الأخيرة بغزو خوارزم فى أوائل القرن الحادى عشر  
الميلادى ، ونقله بعض علمائها الى عاصمة ملكه ، حيث  
ألحقهم بالبلاط ، وأغدق عليهم من الأموال ما يمكنهم من  
إداء رسالتهم ..

وعلى الرغم من تغير الأسرات الحاكمة فى أنحاء  
مختلفة من العالم العربى ، ونشوب القتال بين بعض تلك  
الأسرات ، فإن النهضة العلمية سارت فى طريقها واستمر  
علماء العرب حاملين مشعل العلم غير عابئين بخلول أسرة

محل أخرى ، ومكرسين جهودهم لرفع شأن بلادهم ، وقد ساعدتهم على ذلك اهتمام الكثيرين من هؤلاء الحكام بمسايرة النهضة ، ومع أن بعضهم قد أهمل تلك الناحية إلا أن التأثير العكسي كان طفيفا أن لم يكن معدوما .

ولما كان من الصعب أن نتناول عهد كل سلطان أو خليفة أو أمير على حدة لنناقش ما تم في عصره من الأعمال الفلكية . خاصة وأن الكثيرين من العلماء . عاصروا عهدين أو أكثر ، بل أن بعضهم عاصر أسرتين مختلفتين ، فضلا عن تنقل بعضهم من مكان لآخر ، فسننتقل نحن الآخرون من مركز علمي إلى غيره لنكمل الحديث عن أعلام الفلك ، الذين طبقت شهرتهم الأفاق ، وفي نفس الوقت لن نبخس باقي العلماء حقهم بل سنشير إليهم وإلى أعمالهم في ثنايا الحديث .

### ● الاندلس :

على رأس بنسبة علم الفلك في المغرب الأقصى والاندلس ، نجد العالم النابغة أبو اسحق إبراهيم بن يحيى النقاش المعروف بالزرقلي من علماء القرن الحادي عشر الميلادي ، ينظر إليه المؤرخون على أنه من خير القائمين بالأرصاد الفلكية ، حتى أنه تمكن من عمل جهاز اسطرلاب جديد به الكثير من التحسينات ، ولم يلبث ذلك الجهاز أن اشتهر باسم الصفيحة الزرقالية ... وبعد أن اجتمعت لدى الزرقلي أرصاد كافية من أعماله

وأعمال زملائه تمكن من حساب جداول عن الكواكب .  
ترجمت فيما بعد الى اللاتينية ، كما نالت اهتمام  
الغرب ، سواء الجداول نفسها أو مقدمة حساب المثلثات  
التي توضح طريقة عمل تلك الجداول .

وينسب المؤرخون الى ذلك العالم الجليل الفضل  
في اكتشاف حركة الأوج البطيئة في مدار الشمس ، وهي  
النظرية التي أشرنا إليها في سياق الحديث عن الزيج  
الصابي ، والتي لم يلاحظها البتاني على الرغم من  
وجودها في جداوله ، ولكن الزرقلي ناقشها بطريقة  
مباشرة ، وحاول إيجاد معدل تلك الحركة .

ولكننا نختلف مع القائلين بهذا الأمر ، فلم يكن  
الزرقلي أول من اكتشف تلك الحركة ، ولا هو أول من  
برهنها برهاناً صريحاً . فان أحد علماء الاسكندرية في  
القرن الثاني قبل الميلاد ( هيبارخوس عند ما وضع  
جداول مبنية على أرصاده ، كان موضع الأوج فيها  
مختلفاً عن أرصاد من سبقوه ، ولكنه - مثل البتاني -  
لم يلاحظ ذلك ، أم لعله قد رأى الفرق فأرجعه الى  
أخطاء في آلات الرصد السابقة .

ولما جاء بطليموس بعده بحوالى ثلثمائة عام ، وكان  
راصداً قليل البراعة - على الرغم من شهرته الداوية في  
المسائل النظرية - فقد وضع جداوله على أساس موضع  
الأوج أيام « هيبارخوس » ٠٠ ولما كان كتابه ( المجسطي )

اتخذ دستوراً فلكياً ، في العهود التالية بصفة عامة ، وفي أيام العرب بصفة خاصة فقد ظن هؤلاء أن الأوج ثابت لا يتحرك ، وإن كان بعض العرب في القرن العاشر لاحظوا اختلافاً بين أرصادهم وأرصاد بطليموس ، إلا أنهم ترددوا في القطع بوجود تلك الحركة البطيئة ، حتى أن النيريزي مثلاً حسب جداوله على أساس الموضع الجديد الذي رجده ، وفي نفس الوقت هاجم القائلين بوجود الحركة ، كما جاء في المقالة الثالثة من زيجه المعتضدي :

« وقد أخطأ كثير من القدماء ، وكل الحدث الذين وضعوا كتباً في الهيئة ، في ظنهم أن كرتي خارج مركز الشمس والقمر يسيران إلى توالى البروج كما يسير أكثر خارجة مراكز الكواكب في ست وستين سنة درجة ٠٠٠ ، ودل على ثباته على هذا الرأي إخلاؤه النسخة الثانية من زيجه عن ذكر أوج الشمس .

وكان أول من نادى بتلك الحركة ، وأثبت وجودها فعلاً بعد مناقشات طويلة لأرصاد جميع من سبقوه فضلاً عن أرصاده الخاصة هو العالم العربي أبو الريحان البيروني ، وأثبت ذلك في القانون المسعودي وهو دائرة المعارف الفلكية التي كتبها عام ١٠٣٠ ميلادية ، أي بعد مولد الزرقللي بعام واحد !! . . فقد قال في الباب السابع من المقالة السادسة بعنوان أوج الشمس متحرك: « أقول في ذلك أن بطليموس استخرج موضع الأوج الذي

هو موضع بعد الشمس الأبعد من الأرض ، وبنى عمله على أساس موضوعاته من مد وقطع الشمس أرباع فلك البروج ، ثم ذكر أن وجوده أياها وموضع الأوج موافقا لوجود ابرخس ، وأوجب عنده اختصاص أوج الشمس بعلم الحركة ، ومن أجل التقليد للثقاة فيما عدا خبرهم عن الوجود غير مسوغ في هذه الصنعة فلا أقل من امتحان ما ذكر مصداقا في وجوده .. » .

ويستطرد البيروني في البراهين النظرية ، ثم يطبق ذلك على أرصاد جميع من سبقوه ، محاولا بذلك اثبات الحركة من جهة ، وإيجاد قيمتها من جهة أخرى حتى يصل الى النتيجة التالية : « ونقول بعده قد استبان أن الأوج منتقل بحركة بطيئة . والمدة بين أرصاد المأمون وبيننا قصيرة وان لم تخف فيها هذه الحركة . وحصة الدرجة الواحدة منها قريبة من تسع وتسعين سنة » فان القلب قلما يركن الى التعويل عليه ، ثم الذي ذكره بطليموس من موضع الأوج غير معتمد أصلا ، لاستعماله فيه وقت الانقلاب . وادبره أنه وجدته حيث وجدته ابرخس ، وبينهما من السنين أكثر مما بين المأمون وبيننا والحركة في هذه ظاهرة وكيف تخفى في تلك ولم يخف فيها حركات أوجات الكواكب ، وإذا قسنا وجودنا الأوج الى ما ذكر بطليموس من موضعه كانت حصة الدرجة قريبة من ست وأربعين سنة ، وان أخذناه في زمان ابرخس قاربت الحصنة ستين سنة بالتقريب . وقد

آيسنا عن وجود هذه الحركة من هذه الجنبه وليس معنا  
من الأرصاد غير هذه . . . . .

فيكون البيرونى بذلك قد اثبت وجود تلك الحركة،  
وان كان قد استعصى عليه الوصول الى قيعة معدلها  
السنوى ، ولكن الذنب فى ذلك ليس ذنبه ، لأنها تحتاج  
الى أرصاد متباعدة على شريطة أن تكون كلها دقيقة  
لا لبس فيها ولا أخطاء .

وقبل أيام الزرقلى ببضع عشرات من السنين ،  
تزعّم علماء الأندلس أبو القاسم مسلمة بن أحمد  
المجريطى ، الذى كان رياضيا وطبييا الى جانب كونه  
فلكيا . . قام بنشر زيج الخوارزمى (السند هند الصغير)  
بعد أن استبدل فيه التوقيت الفارسى بالتوقيت العربى  
أما مؤلفاته الشخصية فى علم الفلك فتنبص على جهاز  
الأسطرلاب وطرق العمل به .

وله فى الرياضة التجارية كتاب المعاملات ، وفى  
الطب والكيمياء كتابى رتبة الحكيم وغايات الحكيم ،  
الذى ترجم بأمر الملك الفونسو فى القرن الثالث عشر .

، ومع هؤلاء يجب أن نذكر ابن السمع وأعماله فى  
الرياضة والفلك ، التى كان أهمها حساب جداول  
بالطريقة الهندية ، واستعمال الأسطرلاب ، وشابهه فى  
ذلك ابن الصغار فى مؤلفاته . . أما ربيع بن زيد الأسقف  
فقد أهدى الخليفة الأندلسى الحكم الثانى ابن عبد الرحمن

الثالث كتابا ألفه عن التقاويم ، وسماه الأنواء وأخيرا  
نذكر عالم التاريخ ابن سعيد الأندلسي لاشتراكه في  
الأرصاد الفلكية التي مكنت الزرقلى من اتمام جداوله .

### ● مصر :

على الرغم من وجود بضع مراكز علمية موزعة في  
أنحاء العالم العربى ، من الأندلس الى أقصى الشرق .  
في مناطق تحكمها أسرات مختلفة ، فان احدى مآثر  
القومية العربية في تلك القرون الوسطى تتجلى فى الناحية  
العلمية من عدة وجوه أبرزها تبادل الاستعانة بمؤلفات  
علماء المراكز الأخرى وطرق عملهم وأنواع أجهزتهم  
المستخدمة فى الأرصاد .

بل ان الأمر يتعدى ذلك الى انتقال بعض العلماء  
العرب من مركز الى آخر ، للمساهمة فى بناء النهضة  
كما ذكرنا من الفرغانى الذى نشأ فى بغداد ، ثم رحل الى  
مصر فى أواخر أيامه للإشراف على اقلعة مقياس النيل  
عند القسطاط ، واقتفت أثره مجموعة من علماء بغداد ،  
على رأسهم ابن الهيثم أعظم عالم فى البصريات ، والطيبين  
ماساويه للاردينى وعمار الموصلى ، فضلا عن جاء من  
بلاد المغرب مع جيوش المعز لدين الله الفاطمى ، وفى  
عصور خلفائه من بعده ، وخاصة بعد بناء دار الحكمة  
فى القاهرة . . وكانت أول مجموعة وصلت مصر من



بلاد المغرب بعض مشاهير المنجمين ، جاءوا مع القائد  
جواهر ، للإشراف على وضع حجر الأساس عند البسطة  
فى بناء مدينة القاهرة .

وكان بناء دار الحكمة بعد أن استتب الأمر  
للفاطميين فى مصر هو اللبنة الأولى فى نهضة العلوم فى  
تلك المنطقة ، وكان من أثرها أن أنجبت عددا كبيرا من  
علماء الصف الأول الذين نذكر من بينهم أبو عبد الله بن  
سعيد التميمى فى الصيدلة (كتاب المرشد الى جواهر  
الأغذية وقوى المفردات) ، وفى الطب نجد أحمد بن يحيى  
البلدى ( كتاب تدبير الحبالى والأطفال ) وأبو القاسم عمار  
ابن على الموصلى ( كتاب المنتخب فى علاج العنين )  
وماساويه الماردىنى وعلى بن رضوان وغيرهم .

أما اذا نظرنا الى الفلك فى مصر ، رايانا أبا الحسن  
ابن يونس المصرى متربعا على عرشه ، بل لقد ذهب بعض  
المؤرخين الى وضعه على رأس علماء العرب ، ويرجع  
الفضل فى ذلك الى مرصد القاهرة الذى زود بكفايته من  
الأجهزة الدقيقة ، فكانت لابن يونس خير عون على نشر  
جداوله الشهيرة ، التى انتهت منها فى عهد الحاكم ابن المعتر  
فأطلق عليها اسم الزيج الكبير الحاكمى .

تتجمع تلك الجداول ما وصل اليه القدماء من نتائج  
عن طريق أرصادهم الفلكية ، الى جانب أعمال ابن يونس  
وعلماء عصره ، كما أثبت فيها بعض القيم الفلكية الأساسية

استنتجها من الأرصاد التي قام بها ، فجاء معظمها أقرب الى الحقيقة ممن سبقوه ٠٠٠٠ وقد احتلت جداوله هذه مكان الصدارة في الشرق والغرب طوال قرنين من الزمان ، حتى أنه في القرن الثالث عشر عندما سافر العالم العربي نصير الدين الطوسي الى بلاد المقول ، بنى هنالك « مرصد الهولاجوخان » حفيد جنكيزخان ، وكان من أهم ما شغل به علماء هذا المرصد نشر جداول فلكية مبنية على أساس الزيج الحاكمي .

أما نابغة علم الطبيعة الحسن بن الهيثم الذي ولد في البصرة ثم رحل الى القاهرة عندما بلغ الثلاثين من عمره ، فقد كان فلكيا ورياضيا الى جانب عظمته في البصريات . . . ومن أعماله الفلكية دراسة انكسار أشعة الضوء في جو الأرض ، ومحاولات لقياس مدى ارتفاع ذلك الجو عن سطح الأرض ، مستعينا في عمله بقياسات للشفق عند الفجر والغروب ، كما أنه شرح الاسباب التي تؤدي الى الزيادة المرئية في حجم قرص الشمس والقمر عند اقترابهما من الأفق .

## ● العراق :

في هذه المنطقة التي سنضم اليها بلاد الفرس وخوارزم وغزنة يصادفنا عدد كبير من رجال العلم ، نذكر منهم في مراكز القيادة للفلك والرياضة والطب البيروني - ابن سينا - أبو الوفاء - الكرخي - عمر الخيام -

الصوفى - الكوهى - الخجندى - الصاغانى - السجزي -  
قوشيار بن لبان - النسوى - على بن عباس الذى أثبت أن  
الطفل لا يخرج من تلقاء نفسه أثناء الوضع بل نتيجة  
لتقلصات الرحم - أبو منصور الهروى - أبو سهل  
المسيحى وأخيرا على بن عيسى أشهر طبيب للعيون شرح  
فى مؤلف له ١٣٠ نوعا من أمراض العين ووصف لعلاجها  
١٤٣ دواء .

ولئن كان كل عالم من هؤلاء يحتل فى مركز القيادة  
مكانا مرموقا وصل اليه من ناحية معينة ، الا أن اثنين منهما  
يعتبران قادة القادة أو أعلام العلماء وهما أبو الريحان  
البيرونى وأبو على بن سينا ، وأولهما طرق أبواب الفلك  
والرياضة والجغرافيا والفلسفة حتى فتحت له تلك الأبواب  
على مصراعها ، والثانى ملك زمام الطب والفلسفة  
والرياضة والفلك .

وان كان هناك مجال للمقارنة بينهما ، فمن ناحية  
جراة البيرونى وحبه للنقد مع الصبر وطول الباع فى  
جميع أعماله ، ورغبته الاستطلاعية للوصول الى الحقائق  
العلمية ... فى حين كان ابن سينا أكثر فلسفة وحباً  
للتنظيم والتخطيط .

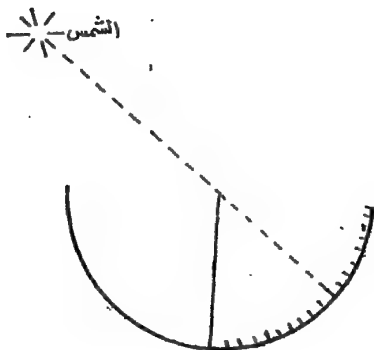
لنبداً حديثنا عن علماء الفلك فى تلك المنطقة بابى  
الحسين عبد الرحمن بن عمر الصوفى ، أحد فطاحل الفلكيين  
العرب الذين دفعوا عجلة النهضة الفلكية الى الأمام ، يشهد  
بذلك تحفته النفيسة ( صور الكواكب الثابتة ) ، الذى

وضعه على أساس الأرصاد الدقيقة لمواضع النجوم المختلفة، وقياس مقدار لمعانها ثم توزيعها على المجموعات النجمية في رسم دقيق لكل مجموعة يصور مواضع نجومها بالنسبة لبعضها البعض ، ويل ذلك جدول تفصيلي أثبت فيه أرقام تلك النجوم أو أسماءها التي اشتهرت بها الى جانب نتائج أرصاده التي أجراها عليها من مختلف الوجوه .

أما أبو سهل الكوهي ، فقد كان رئيس الفلكيين بمروصد السلطان البويهى شرف الدولة فى أواخر القرن العاشر الميلادى ٠٠٠ وهو لم يكن فلكيا فحسب بل أولى الرياضة عناية كبيرة ، واقتطع لها الكثير من وقته ، وكان أهم ما يشغله فيها حل معادلات أعلى من الدرجة الثانية .

وفى صدد الحديث عن هذا العالم العربى نشير الى ما ذكره أبو الريحان البيرونى عن الأرصاد المختلفة لتعيين وقت الانقلاب الصيفي ، اذ يقول : « ان نظيف بن يمن اليونانى كان كتب يخبرني أن أبا سهل الكوهي رصد ببغداد فى بيت أرضه تقعر كرة قطرها خمسة وعشرون ذراعا ، ومركزها ثقبه فى سقفه ، وأنه وجد الانقلاب الصيفي فى الساعة الأولى ٠٠ » .

وهذا الجهاز أشبه بآلة يونانية تسمى ( سكافى ) بعد أن أدخلت عليها تحسينات كبيرة، تطلبت جهدا ومشقة حتى أضحت نصف كرة كاملة التماسق على الرغم من هذا الحجم الهائل ٠٠ والجهاز اليونانى الصغير يتكون من



نصف كرة معدنية جوفاء منصوب بداخلها عمود رأسى  
طرفه فى مركز الكرة ، فإذا رصدنا طرف ظل هذا العمود  
على السطح الداخلى لنصف الكرة ، أمكن معرفة ارتفاع  
الشمس فى أى وقت من النهار عن طريق تدريجات خاصة  
على هيئة دوائر محفورة فى ذلك السطح .

والجديد الذى أدخله العرب عليها ، والذى يدل على  
صواب تفكيرهم هو بناؤها من الحجارة ، حتى يمكن زيادة  
حجمها قدر المستطاع ، فيكفى ذلك الاتساع لتدريجات  
إضافية تمكنهم من قراءة الارتفاع الى درجة كبيرة من الدقة  
حتى تفى الأرصاد بالغرض المطلوب منها .

ولما كانت زيادة الحجم الى هذه الدرجة مما يصعب معه اقامة عمود رأسى فى وسطها تماما وذو ارتفاع حوالى اثني عشر مترا ونصف متر ، فقد استعاضوا عن ذلك بتغطية نصف الكرة بما يشبه السقف المستدير ، وفى مركزه ثقب لتدخل منه أشعة الشمس لترسوم بقعة مضيئة على سطح الكرة من الداخل تتحرك تبعا لارتفاع الشمس وانخفاضها .

ومن بين المعاصرين للصوفى والكوهى نجد أبا الوفاء البوزجاني ، الذى ترجع شهرته فى الحقيقة الى أعماله فى الرياضة ، وبخاصة فى الهندسة وحساب المثلثات . ولكن الى جانب ذلك نجد له بعض المؤلفات الفلكية مثل كتاب ( المجسطى ) الذى وضعه على منوال كتاب بطليموس . وكذلك جداوله ( الزيج الواضح ) .

وأبو حامد الصاغاني الاسطرلابى ، كما يتضح لنا من لقبه . أتقن صناعة هذا الجهاز ، بل هو الذى قام بتصميم الأجهزة الفلكية فى مرصد شرف الدولة ، وزامله فى ذلك المرصد أبو القاسم العلوى الشهير بابن العلم ، فاعتمد على أجهزة الصاغاني للوصول الى نتائج دقيقة ، جمعها فى جداول نالت تقدير العلماء لعشرات السنين .

وآخر المعاصرين لهؤلاء حامد بن خضر الحجندى ، الذى حاول صنع جهاز شامل يقوم بعمل عدد كبير من أجهزة الرصد ، وسماه ( الآلة الشاملة ) شرح تركيبها وطرق استعمالها فى كتاب خاص .

فاذا انتقلنا الى أيام البيروني وابن سينا لصادفنا قوشيار بن لبنان الجليل وجداوله المعروفة ( بالزيج الجامع والبليخ ) ، وكتابه ( مجمل الاصول في أحكام النجوم ) الذي يهتم بالتنجيم والتنبؤ بالحوادث .

أما أبو علي بن سينا فهو كما ذكرنا في مقدمة علماء الطب ، حتى أنه نشر ( القانون في الطب ) الذي قسم فيه درجات الألم الى ١٥ درجة ، ووصف فيه الكثير من الأمراض ومن ألقها مرض الحب . ثم سجل لعلاج هذه الأمراض ما يربو على ٧٦٠ دواء . كما كتب عن علم الطبيعة والرياضة والموسيقى والكيمياء .

وقد اشترك ابن سينا في أعمال الرصد الفلكية ، وأهمها تعيين خط طول مدينة جرجان . . . وكان بعض العرب يستخرجون خط الطول برصد القمر في ليلة معينة عند عبوره خط الزوال ، على أن يقوم آخرون برصده في نفس الليلة في مكان معلوم الطول ، ولكن ابن سينا اتبع طريقا آخر في ذلك لا يعتمد على أرصاد غيره في المكان الآخر المعلوم ، بل استبدل ذلك بحسابات من زيح « حبش الحاسب » الموضوع لخط طول بغداد .

وكان ابن سينا صديقا لأبي الريحان البيروني . ولا غرو في ذلك فهما عقلان متكافئان وإن اختلفت اتجاهاتهما ، فكما نشر الاول دائرة معارف في الطب نجد للبيروني مثيلة لها في الفلك مثيلة في كتاب ( القانون

المسعودى ) ، الذى أهدها الى سلطان غزنة مسعود بن محمود عام ١٠٣٠ ميلادية . وهو كتاب تم تصنيف فى فنه مثله ، فلم يقتصر البيرونى فيه على ترديد ما ذكره السابقون واعتبار نظرياتهم وأرصدهم قضية مسلما بها، بل أورد فيه براهينه الخاصة الى جانب ما عمله الآخرون . ولم يترك فرصة للتحقق من قيم الثوابت الفلكية وغيرها الا انتهزها عن طريق الأرصاد والقياسات المختلفة ، حتى أنه حاول التأكد من قيمة محيط الأرض بالطريقة التى لجأ اليها فلكيو المأمون ، ولكنه كان وحيدا فى مجاهل الصحراء ومغاورها فلم يتمكن من اتمام العمل . ومع ذلك فلم يملكه اليأس والفنوط ، بل هداه تفكيره الى طريقة جديدة فى نوعها قام بتنفيذها فوق أحد جبال الهند .

يحتوى كتابه هذا على ١٤٢ بابا ، تبحث فى جميع الموضوعات الفلكية المعروفة حينئذ ، ويبدو بوصف كامل للسماء ، ثم بالتقاويم المختلفة ، يليها قسم رياضى فى حساب المثلثات به جداول للظلال وأخرى للجيوب صالحة الى الرقم العشرى السابع !! ولم يكتف بالطرق المألوفة لاستعمال هذه الجداول بل ابتكر ما هو أدق من ذلك وأصح فوصل الى قانون أشبه بقانون « نيوتن » و « جريجورى » فى أوروبا فى القرن السابع عشر الميلادى !!

ومن المسائل الأخرى التى تناولها مؤلفه اثبات حركة أوج الشمس فكان البيرونى أول من أعلن ذلك بوضوح ، ثم تحدث عن القمر وخركاته المختلفة والكسوف والخسوف



وكيفية حسابهما ، ثم وصف للنجوم واثبات مواقعها في  
جداول خاصة ، وأخيرا تناول كل ما يتصل بالكواكب من  
موضوعات وجداول فلكية .

ولم يكن ( القانون المسعودى ) هو المؤلف الهام  
للبيرونى ، فان له ندرس اخرى منها ما يتصل بعلم  
الفلك وغيره مثل ( الآثار الباقية عن القرون الخالية ) ،  
الذى يبحث فى حياة الدول والأمم المختلفة وتقويمها .  
وكتاب ( طريق الهند ) و ( التفهيم لأوائل صناعة التنجيم )  
به منحص للرياضة والفلك والتنجيم .

ومن أعماله الأخرى ما سمي بمسائل البيرونى ، وهى  
تتعلق بطرق تقسيم الزاوية الى ثلاثة أقسام متساوية . .  
وفى الطبيعة بحث فى سرعتى الضوء والصوت ، وإيجاد  
الكثافة النوعية لبعض المعادن والأحجار الثمينة . وشرح  
نظرية الينابيع والآبار الارتوازية ! . بل ان له أبحاثا  
أخرى فى النباتات والجيولوجيا والمخلوقات العجيبة مثل  
التوائم الملتصقة .

وكانما كان نبوغ البيرونى فى الفلك نورا باهرا ،  
طغى على من جاء بعده ، فأخفتهم أشعته عن الأبصار . .  
أم لعلهم ظنوا أنه بلغ حد الكمال ، فاقعسهم ذلك عن  
مواصلة الأبحاث والابتكارات ، وساعد على ذلك الحروب فى  
الأندلس وغزو « هولاجوخان » لبغداد فى القرن الثالث  
عشر . . فلا نجد فى ميدان الفلك سوى أفراد قلائل

ظهروا هنا وهناك في فترات متباعدة كعمر الخيام صاحب  
 الرباعيات الشهيرة !! والذي كن من أعظم الرياضيين  
 العرب في أواخر القرن الحادي عشر ، فقد دعاه السلطان  
 السلجوقي جلال الدين للذهاب الى المرصد الجديد بمدينة  
 الري ، وهناك بحث في مسألة تحسين التقويم الفارسي  
 ونشره تحت اسم ( الطريق الجسلاي ) ، الذي اختلفت  
 التفسيرات في صده ، ومع ذلك فقد أجمعت كلها على أنه  
 ليس في الامكان خير مما كان . وفي نفس الفترة نجد  
 الغزالي . فيلسوف الاسلام الشهير ، والذي رحل بين فارس  
 والعراق ومصر . قد كتب ملخصا لعلم الفلك وحركات  
 النجوم والكواكب .

فاذا انتقلنا الى القرن الثالث عشر ، صادفنا  
 نصير الدين الطوسي الذي سافر الى بلاد « هولاجوخان » ،  
 وأشرف على بناء مرصد هناك زوده بأجهزة تضارع  
 ما استعمل في أوروبا في القرن الخامس عشر ، وكان من  
 أهم أعماله هو ومساعدوه جداول على طراز ( الزيج الكبير  
 الحاكمي ) لابن يونس كما كتب مختصرا ( لعلم التنجيم  
 ومعرفة التقويم ) و ( تحرير المجسطي ) وكتاب ( زبدة  
 الادراك في هيئة الأفلاك ) ، بالإضافة الى ترجمات لبعض  
 المراجع الأجنبية الهامة .

وبعد القرن الثالث عشر لا نجد سوى كتابات متفرقة  
 لأبي الحسن الراكشي وابن الشاطر وابن المجدى وسبسط  
 المارديني وحسن الجبرتي وغيرهم ، ولكنها لا ترقى الى

مستوى الأعمال السابقة بل هي - في أفضل الأحوال -  
تكرار لها ، وخاصة في وصف الأجهزة والبحث في  
التقاويم .

والآن وقد انتهينا من لقاء نظرة سريعة على تطورات  
علم الفلك عند العرب دعونا نتناول بالحديث بعض  
الموضوعات الفلكية العامة التي اهتم بها العرب مثل التقاويم  
والأهلة والنسب وغيرها .

## التقاويم

### ● السنين والشهور :

من بين الخطوات الأولى فى علم الفلك عمل التقاويم المختلفة ، بعد دراسات دقيقة لحركات الشمس والقمر ، بالنسبة للنجوم وبالنسبة لبعضها البعض ، وكذلك صلتها بفصول السنة ٠٠٠ وقد كان قدماء المصريين من أسبق الأمم فى هذا المجال ، فقد لاحظوا أن الشمس تشرق من نقط مختلفة على الأفق طوال العام ، فتبتعد تلك النقط يوما فآخر عن اتجاه المشرق حتى تصل الى أقصى بعد لها ، ثم تعود مرة أخرى نحو المشرق لتبتعد عنه من الناحية الأخرى ، ولما قاموا بقياس مقدار الدورة الكاملة وصلوا الى معرفة طول السنة ، وسجلوا تلك الظاهرة عند بناء الأهرام ، وذلك بأن جعلوا اتجاه أحد السراييب يشير الى أقصى نقطة عن الشرق تبلغها الشمس فى حركتها أثناء العام .

ومن مشاهداتهم أيضا لاحظوا ظهور النجوم اللامع

المسمى بالشعري اليمانية قبيل بدء فيضان النيل - شريان الحياة في بلادهم - ثم يتأخر ظهوره بالنسبة لساعات الليل شيئا فشيئا ، فبعد أن كان يشرق عند الغروب يتأخر في الليالي التالية تدريجيا حتى يشرق عند الفجر ، وبعد ذلك يختفى ليعود مرة أخرى في الفيضان التالي .

وقد قسموا السنة الى اثني عشر شهرا ، ولكنهم بدلا من اختيار أربعة فصول بدأوا أولا باستعمال ثلاثة منها وهي : موسم البذر وموسم الحصاد وموسم الفيضان . . . . . وقد اختاروا لكل شهر من الشهور رمزا يمثله أحد الآلهة فيما عدا شهرين يمثلهما حيوانان مقدسان لديهما أحدهما وحيد القرن .

وكان تعبيرهم عن شروق الشمس وغروبها ذا صلة بأطوار الحياة الانسانية ، فالطفل الصغير هو بديل الشروق ، والرجل المسن معناه غروب الشمس . . . . . ثم نقلوا هذه التشبيهات فيما بعد الى الفصول الأربعة المعروفة ، فكان الطفل يمثل الشتاء ، والشباب رمز الربيع ، والرجل الملتحي هو الصيف ، أما المسن فيشير الى فصل الخريف .

أما اختلاف نقط الشروق فان أقصى بعدين لها عن اتجاه المشرق تكون الشمس فيهما عند المنقلب الصيفي والمنقلب الشتوي ، وهاتان النقطتان تقسمان السنة الى نصفين ، تكون الشمس خلال النصف الأول متحركة من إحدى النقطتين الى الأخرى ، وخلال النصف الثاني متحركة

بالعكس . . ولتسجيل تلك الظاهرة كانوا يرسمون الى الشمس ( ر ع ) وعيناه تنظران في اتجاهين مختلفين .

وقد اختارت بعض الأمم مثل الافرنجية والروم والمصريين والسريانيين والفرس العمل بالسنة الشمسية ، وان اختلفت مبادئ السنين وأسماء الشهور بل عدد الأيام في تلك الشهور ، فالروم والسريان يون مثلا أخذوها ثلاثين يوما وواحدا وثلاثين يوما على التوالي فيما عدا شهرا يكون ثمانية وعشرين أو تسعة وعشرين يوما ، أما الفرس والمصريون قبل الفتح الاسلامى فقد جعلوا الشهور متساوية ، يحتوى كل منها على ثلاثين يوما ، وفى آخر السنة أضافوا خمسة أيام أو ستة .

والتقويم القمري كما نعرفه الآن لم يستعمل الا بعد ظهور الاسلام ، وان كان شائعا قبل ذلك فى الهند والصين وعرب الجاهلية ويهود يثرب ، ولكن فى صورة أخرى ، فهم حاولوا المزج بين التقويمين القمري والشمسى ، لتكون بذلك كلا شهورهم وسنينهم طبيعية ، أى تعتمدان على القمر والشمس بدلا من اعتبار السنة وضعية فى التقويم القمري وتساوى اثنى عشر شهرا قمريا أو أخذ الشهر وضعيا فى التقويم الشمسى باعتباره جزءا من اثنى عشر جزءا من السنة الشمسية .

وكانت طريقة الهند فى ذلك أن يبدأ العام الجديد حين يولد الهلال قبل بداية فصل الربيع ، فكانت السنة بذلك

اثني عشر شهرا ، فى كل منها ثلاثون يوما حتى يمتد أول العام عن بداية فصل الربيع بشهر أو أكثر ، وحينئذ يدخلون سنة كبيسة بها ثلاثة عشر شهرا وذلك بتكرار أحد الشهور مرتين .

أما يهود يثرب فكانت شهورهم اثنا ثلاثين أو تسعة وعشرين يوما ، فضلا عن تحديد بداية العام بالهلال الواقع حول أول فصل الخريف ، وفى ذلك أيضا تدخل سنين كبيسة فى كل منها ثلاثة عشر شهرا .

والقراء يعرفون أسماء الشهور العربية وعلى ذلك فلا ضرورة لذكرها هنا . . . كما أن الكثيرين منهم على علم بأسماء الشهور انسيانية ، وهى نفس الأسماء المستخدمة حاليا فى الاقليم الشمالى أى : تشرين أول - تشرين ثانى - كانون أول - كانون ثانى - شباط - آذار - نيسان - أيار - حزيران - تموز - آب - أيلول .

وهذه الشهور السريانية تتمشى مع شهور الروم - المعروفة حاليا بالشهور الافرنجية - والتي ترجمها العرب : ينواريوس - فبراير يوس أو فبراير يوس - مارطيوس - إبريليس أو أفريليوس - مايوس - يونيوس - يوليوس - أغسطس - سبتمبر أو سبتمبر يوس - اكتوبر أو اكتوبر يوس - نوامبر يوس - دقنبر أو دوقمريوس .

ولندع شهور الفرس لعدم الفنا لها ، لننتقل الى شهور القبط كما كان يكتبها العرب وهى : توس ( توت ) - فاوفى ، بابة ( - هتور أو أتور ( هاتوز ) - كيوافنى أو

كراقي ( كيهك ) - طوبى أو طرى ( طويه ) - ماخير أو ماكر  
 ( أمشير ) - فامينوت ( برمهات ) - فرموتى ( برمودة ) -  
 باخون ( بشنس ) - ماوى أو باونى ( بؤونه ) - امتقن أو  
 افيو فى ( أبيب ) - ماسورى ( مسرى ) .

## ● النسيء :

يقودنا ما أشرنا اليه من اختيار أوائل السنين حول  
 بداية فصل من الفصول الى الحديث عن اختيار عرب  
 الجاهلية لمواعيد الحج ٠٠٠ فقد رأوا أن اليوم العاشر من  
 شهر ذى الحجة يقع أحيانا فى الشتاء ، ثم يزحف الى الوراء  
 حتى يصير فى الحريف ، ثم فى الصيف ، ثم الربيع ، ولا  
 كانت أسفارهم فيها كثير من العناء والمشقة فضلا عن حاجة  
 الابل الى الكلأ والحشائش طوال الطريق ، واختلاف رواج  
 تجارتهم باختلاف الفصول ، فقد ألجأتهم هذه الأسباب  
 مجتمعة الى استعمال النسيء .

وكانت طريقتهم فى ذلك : أن يحجوا فى شهر ذى  
 الحجة ، مثلا عامين متتاليين ، فاذا ما جاء العام الثالث اتخذوا  
 عدد شهوره ثلاثة عشر شهرا ، وبذلك لا ينتهى ذلك العام  
 بنى الحجة بل بالمحرم ، وتبعاً لهذا يصير موعد حجهم فى  
 ذلك العام ، وفى العام التالى واقعا فى شهر المحرم ٠٠٠  
 والسبب فى ذلك أن السنة الشمسية تزيد عن القمرية  
 بما يقرب من أحد عشر يوما ، فبعد مرور سنتين أو ثلاث  
 ينتهى العام القمري قبل مواعده الأول بحوالى شهر ، فيقع



المحرم في نفس الفصل الذي كان واقعا فيه ذو الحجة .

وفي ذلك يقول البيروني العالم العربي : « ثم تقول في تاريخ الهجرة أن الأخبار متطابقة على أن العرب لما حاولت في حجهم وأسواقهم أن يكون في فصل واحد من السنة استفادت النسيء بالأمر الجليل من اليهود الذين نزلوا . يثرب وذلك قبل الهجرة بقريب من مائتي سنة ، ونقل أصحاب الأخبار أن الحج كان في سنة الهجرة في شعبان وهو بالنسبة مسمى بذى الحجة ، ولذلك لم يحج النبي صلى الله عليه وسلم ، وإن كانت مكة مفتوحة والعوائق دونه مرفوعة إلى أن عاد الحج إلى موضعه من ذى الحجة ، فحج حينئذ حجة الوداع ، وأبطل النسيء وسمى لذلك حجا أقوم ٠٠ ، فالج في العامين الثالث والرابع بعد سنة الهجرة وقع في رمضان ، وفي الخامس والسادس في شوال ، وفي العامين السابع والثامن في ذى القعدة ، ثم صار بعد ذلك في شهر ذى الحجة .

وقد ذهب بعض الرواة إلى أن عرب الجاهلية لاحظوا - على الرغم مما فعلوه - اختلافا جديدا ، بسبب تراكم كسور السنة الشمسية ، ولذلك كلما اجتمع منها شهر كامل قاموا بإعلان نسيء اضافي .

وكما أنهم أرادوا لتجارهم أن تكون في فصل معين من فصول السنة ، فقد وجدوا في النسيء فرصة طيبة كي يتفادوا تحريم الحروب ثلاثة شهور متوالية هي : ذو القعدة

وذو الحجة والمحرم. . . وكانت شريعة العرب منذ ايام  
ابراهيم عليه السلام تحرم القتال اربعة شهور كل عام ،  
هى الثلاثة المذكورة بالاضافة الى شهر رجب .

وقد نزلت فى ذلك الآية الكريمة : « ان عدة الشهور  
عند الله اثنا عشر شهرا فى كتاب الله يوم خلق السموات  
والارض منها اربعة حرم ذلك الدين القيم فلا تظلموا فيهن  
انفسكم وقاتلوا المشركين كافة كما يقاتلونكم كافة واعلموا  
ان الله مع المتقين » انما النسيء زيادة فى الكفر يضل به  
الذين كفروا يحلونه عاما ويحرّمونه عاما ليواطئوا عدة  
ما حرم الله فيحلوا ما حرم الله زين لهم سوء أعمالهم والله  
لا يهدي القوم الكافرين » .

وقد تضاربت آراء المفسرين لمعنى النسيء ، فمنهم من  
قال بأنه كبس للسنين القمرية حتى تتعادل مع الشمسية :  
وهو الرأى الذى ذكرناه منذ لحظات ، وهؤلاء استدلوا من  
ذلك على دراية عرب الجاهلية بالحسابات الفلكية ، وبراعتهم  
فى مسابقة حركات الشمس والقمر ، وقد بنوا تفسيرهم  
هذا لمعنى النسيء على أسماء بعض الشهور القمرية ،  
فشهرى جمادى الاولى وجمادى الثانية تعنى وقت الجذب  
والقحط الذى يكون حول شهرى ابريل ومايو ، أما ربيع  
الأول وربيع الثانى فيشيران الى فترة الغيث وطرّوع الكلا  
فى فبراير ومارس . . . وطبقا لهذا النظام كان شهر  
رمضان يقع دائما حوالى شهر أغسطس ، فاشتقوا اسمه من  
( الرمض ) الذى هو شدة وقع الشمس على الرمال وغيرها .

أما المحرم وصفر فقد كانا يسميان بالصفرين كما قال ابن دريد : « الصفران شهران من السنة سمي أحدهما في الاسلام المحرم » ، ولوقوعهما قبل الربيعين يعتبران بذلك ضمن أشهر القحط والجوع ، وكان العرب يطلقون اسم ( الصفر ) على مايزعمونه حية تسكن الأحشاء حتى اذا ما جاع الانسان عضته بأنيابها ... فأسماء الشهور العربية هذه تشير الى مجيئها في أوقات ثابتة خلال العام ، وفي ذلك ما يؤيد الرأي القائل بأن النسء إنما هو كبس للسنين القمرية .

ولكن هنالك من فسر أمر النسء على أنه تأخير  
 تحريم شهر من الشهور الأربعة كي يستحل فيه العرب القتال ، وكان غرضهم من ذلك توزيع الأشهر الحرم حتى لايمكثوا ثلاثة أشهر متتالية دون حروب وغزوات ، فكان رجل من بنى كنانة يأتي كل عام في موسم الحج ويقول : « يا أيها الناس اني لا أعاب ولا أجاب ولا مرد لما أقول انا قد حرمنا المحرم وأخرنا صفر » ثم يجيء في العام التالي ليعلن تحريم صفر وتأخير المحرم ... وهؤلاء المفسرون استندوا في براهينهم الى قوله تعالى : « يحلونه عاما ويحرمونه عاما ليواطئوا عدة ما حرم الله فيحلوا ما حرم الله » ... وذهب هؤلاء الى أن عرب الجاهلية لم يكن يعينهم تعادل السنين القمرية مع الشمسية ، وإنما كان كل منهم منصبا الى اباحة القتال .

ولكن يبدو أن التفسيرين — وكلاهما ذو أسانيد قوية

مقنعة - إذا اجتمعوا معا نتج رأى ثالث قد يكون أقرب الى الصواب . . . فنقول : ان عرب الجاهلية أرادوا فعلا التحايل لباحة الحروب بتأخير أحد الأشهر الحرم وتحريم شهر غيره . ولكنهم فى نفس الوقت كانوا يهيئون موعد حجهم مع أوقات تجارتهم ، فجمعوا بذلك بين التأخير وبين كبس بعض السنين الى ثلاثة عشر شهرا كما جمعت بينهما الآية الكريمة « ان عدة الشهور عند الله اثنا عشر شهرا فى كتاب الله يوم خلق السموات والأرض . . . انما النسيء زيادة فى الكفر يضل به الذين كفروا يحلونه عاما ويحرمونه عاما . . . صدق الله العظيم »

## ● الرؤية :

من أهم الظواهر الفلكية التى تلازم التقويم الهجرى اثبات مولد الهلال لتحديد أول الشهر العربى . . . فالقمر طوال الشهر يبتعد عن الشمس شيئا فشيئا الى ناحية الشرق ، وتأخذ الفترة بين موعد غروبه ووقت غروب الشمس تتزايد تبعا لذلك حتى يصير بدرا ، حينئذ يغرب حوالى الفجر ، أى يكون هو فى ناحية والشمس فى ناحية أخرى . . . وفى النصف الثانى من الشهر العربى يصبح غروبه ثناء النهار ، وبالتدريج الى ساعات الضحى ثم الظهر ، وهكذا حتى يكون قد أتم دورة كاملة ويصبح واقعا بين الأرض والشمس - حينئذ يكون نصفه المواجه

للشمس مضيئنا ونصفه المواجه للأرض مظلمًا ، وهذا ما يسمى بالاجتماع الذى بعده مباشرة يبدأ القمر فى الابتعاد عن الشمس ، وينتج عن ذلك أن يبدأ النصف المواجه للأرض فى الاستضاءة على هيئة جزء هلالى صغير يكبر تدريجيا بمرور الوقت .

واللحظة التى يولد فيها الهلال الجديد هى لحظة واحدة لجميع سكان الكرة الأرضية ، ومن الممكن أن تقع فى أى وقت سواء بالليل أم بالنهار . . . . . فإذا ولد الهلال مثلا فى الساعة الثانية عشرة ظهرا حسب توقيت القاهرة يكون بالنسبة لجميع سكان الأرض من مشرقها الى مغربها قد ولد هلال جديد ، وإن كان الوقت فى تلك اللحظة مختلفا من مكان لآخر ( فى شمال أفريقيا مثلا يكون الوقت مشيرًا الى العاشرة أو الحادية عشرة قبل الظهر ، فى حين يكون سكان آسيا مقتربين من العصر أو المغرب أو حتى جاوزوهما ) .

ومعنى هذا أن هنالك بلادا يحدث فيها غروب الشمس قبل أن يولد الهلال الجديد ، وبلادًا أخرى يكون لديها الفرصة لرؤيته بعد الغروب مباشرة - كلما كان البلد نحو الغرب كانت الفرصة أقوى وهى خير ما تكون فى العالم الإسلامى عند الشواطئ الغربية لأفريقيا ، وذلك أحد الأسباب المتعددة لما نلاحظه جميعا من ثبوت الرؤية فى مكان دون آخر . . . . . أما العوامل الأخرى التى تدخل فى هذا المجال وتؤثر كثيرا على نتيجة الرؤية فهى :

١ - مقدار استضاءة الهلال عند غروب الشمس ،  
ومن الواضح أن ذلك يتوقف على الفترة التي مرت منذ  
مولده ، وعلى بعد القمر نفسه عن الشمس وعن الأرض .

٢ - شدة ضوء السماء في المنطقة الموجود بها الهلال  
وهذه المنطقة تكون عادة قوية الاستضاءة ساعة الغروب ،  
وذلك لأن الشمس - على الرغم من كونها تحت الأفق -  
قريبة من تلك المنطقة .

٣ - حالة الجو في ذلك الوقت وبخاصة في منطقة  
الهلال لأن وجود أي ضباب أو سحب خفيف يقطع جزءا  
من ضوء الهلال - أن لم يمنع الضوء كله من الوصول إلى  
عين الراصد - فيجعل الرؤية صعبة أو شبه مستحيلة .

لهذه الأسباب مجتمعة نادى بعض علماء الفلك عند  
العرب بالأخذ بالحساب حتى ولو لم تثبت الرؤية بصريا ،  
وقالوا في ذلك : انه « شتان بين من يحوم في طلب الهلال  
حول موضعه وبين من يحمل بصره في آفاق السماء  
ويطلبه في الظلام ، فيمر عليه صفحا وبكل بصره قبل  
انقضاء مدة كونه فوق الأرض - ولئن كان ارشاد من  
يعثر عليه غيره جائزا فإن ارشاد من يعرفه على الغيبة  
أولى ، فكأنما كانت فلسفتهم في ذلك أن الحساب في  
الحقيقة ما هو الا رؤية عقلية ينطبق عليها قوله صلى الله  
عليه وسلم : « صوموا لرؤيته وأفطروا لرؤيته فان غم

عليكم فأكملوا عدة شعبان ثلاثين » فلم يتحدد هنا نوع الرؤية ، وهل هي بالعين المجردة أم بالحساب أم بالمنظار المخبر وغيره ؟

ولم يكن لدى العرب فى القرون الأولى لظهور الاسلام دراية بطرق الحساب الفلكية الدقيقة نوعا ما .  
والتي عرفوها فيما بعد ، وبرعوا فيها بعد ترجمة كتب الهند والافريق ، كما لم يكن المنظار معروفا فى ذلك الوقت ؛ ولذا كانت الطريقة الوحيدة لاثبات حلول الشهر الجديد هى برؤية الهلال بالعين المجردة . . . . . ولما تقسم العرب فى الحسابات نادى بعض علمائهم من الفلكيين بما ذكرناه سابقا من جواز الأخذ بالحساب والاعتماد على نتائجها المؤكدة .

وقد استجاب الى هذا النداء بعض الشافعية فى القرن العاشر الميلادى ، ولكن فى حدود ضيقة فقالوا فى ذلك : « اذا غم الهلال يجوز للحاسب أن يعمل فى حق نفسه بالحساب ، فان كان الحساب يدل على الرؤية صام والا فلا » ، وكأنما أرادوا بذلك أن يتحمل الحاسب وحده نتيجة عمله ولا يشاركه فى ذلك باقى الأفراد ، وليس معروفا ما اذا كانوا يقصدون بذلك عدم الثقة فى الفلكيين وحساباتهم أم أرادوا أن يتحاشوا بذلك احتمال غضب بقية العلماء وغيرهم من الأفراد بمخالفتهم للعرف الذى ساروا عليه بضع مئات من السنين .

ولما أثبتت نفس المشكلة فى القرنين الحادى عشر  
والثانى عشر أيام حكم الفاطميين فى مصر قرر بعض  
خلفائهم أن يعتبروا الحساب كفى لتحديد أول شهر  
الصيام - وحتى فى عصرنا الحالى يذكر القارىء أننا فى  
احدى السنين الأخيرة بدأنا صيام الشهر على أساس «ثبوت  
الرؤية بالحساب» فكان بذلك اليوم التالى هو غرة رمضان  
المعظم .

وفى عصرنا الحديث تقدم علم الفلك كثيرا سواء من  
ناحية دقة الحسابات أو من ناحية أجهزة الارصاد والمناظير  
الفلكية ، فأصبح فى الامكان تحديد اللحظة التى يولد فيها  
الهلال الى درجة كبيرة من الدقة ، وبعد ذلك يقوم العلماء  
بنقل الحسابات الى غروب الشمس التالى للميلاد لتعيين  
موقع الهلال فى السماء فى ذلك الوقت ، بالاضافة الى مقدار  
شدة استضاءته . . . وبكل تودة يوجهون مناظيرهم الى تلك  
البقعة فاذا الهلال هناك - ما لم يحجبه عامل جوى غير  
موات بشرط أن تكون شدة استضاءته أقوى - ولو لدرجة  
يسيرة من منطقة السماء حوله .

ومع هذه التسهيلات الكبيرة التى قدمها العلم الينا .  
فانا سواء أخذنا بالرؤية المحلية أو بالحساب سيظل هنالك  
اختلاف فى التقويم بين مكان وآخر . . . فالرؤية المحلية  
تتوقف - كلما قلنا - على ظروف الجو فى مكان الرؤية الى  
جانب ضوء السماء واستضاءة الهلال ، فى حين أن الاعتماد  
على الحساب فقط يخلصنا من تلك الصعوبات . ولكن



الاختلاف قد يقع من احتمال ميلاد الهلال بعد غروب الشمس في أندونيسيا والباكستان مثلا وقبل أن تغرب في دول الشرق الأوسط وأفريقيا .

يبدو مما سبق أن خير حل لتوحيد المواسم والأعياد بين المسلمين في معظم أرجاء الأرض يأتي من ناحية التعاون التام بين علماء الفلك في كافة الدول الإسلامية ، بحيث يتم عمل الحسابات اللازمة لمعرفة مواقع الهلال في السماء عند الغروب في العواصم المختلفة - وهذا من أيسر الأمور - ثم يترقبه الجميع بالمناظير في مواقعه المحددة فإذا ثبتت رؤيته في أي منها كان ملزما للآخرين ، كحكم التزام أفراد الدولة الواحدة بثبوته في عاصمتها ... خاصة وأن الاتصال بين جميع دول الأرض أصبح من أيسر الأمور بحيث يمكن إبلاغ نبا الرؤية الى أقصى المعمورة بعد فترة وجيزة من ثبوتها .

# الصلاة

## • أوقات الصلوات :

من أهم الشئون الدينية المتصلة بعلم الفلك - والتي شغلت أفكار المسلمين ردحا طويلا من الزمان - تعيين أوقات العبادة والصلاة ... متى يحين موعدها ؟ ومتى ينتهى ؟ والظواهر المختلفة التى تحدد ذلك .

وقد سئل احد علماء الدين عن أوقات الصلوات فقال : « ان الله جعل أوقات الصلوات عند العلامات الحادثة فى السماء وتغير الحالات التى فى الفلك ليقيح العيان من ذلك على حدود معرفة معلومة تتميز عن غيرها بفضلها وفضيلة السبق اليها وارتصاد اوانها وارتقاب وجودها فجعل وقت المغرب عند غروب الشمس والعتمة عند غيبة الشفق ، والغداة عند طلوع الفجر ، والظهر عند زوال الشمس وتحولها من جانب المشرق الى جانب المغرب اذا فاء الظل - ووسع وقت العصر اذ ليس له فى السماء علامة كظواهر هذه الأربع العلامات فحد لها حدا غير مضيق فيه ، » .

فإنه سبحانه وتعالى شاء التيسير على عباده في تحديد اوقات أداء فريضة لصلاة ، فاختار لهم الشمس لأنها باقية على مر السنين والأعوام ، وانتقى من خواصها أظهرها للعيان مما لا يمكن معه الوقوع في الخطأ .

فهناك ثلاث صلوات أثناء الليل واثنان طموال النهار - والليل هنا يبدأ من لحظة غروب الشمس وينتهي بشروقها فى اليوم التالى - وأولى صلوات الليل هى المغرب ، وهى تبدأ من غروب الشمس الذى هو عند علماء الفقه اختفاء قرصها بأكمله تحت الأفق ، وان كان الغروب عند الفلكيين يحدده اختفاء نصف الشمس فقط ، أى عندما يصير مركز قرصها على دائرة الأفق ٠٠٠ وهدف علماء الفقه من ذلك تفادى الأوقات التى تحرم فيها الصلوات عند المسلمين ، اذ أن الهند والمجوس كانوا يعبدون الشمس ، فاذا ما أشرق أو توسطت السماء أو بدأت فى الغروب سجدوا لها خاشعين ، ولهذا الأمر حرمت الصلوات فى تلك الأوقات على المسلمين .

أما طول الفترة التى يصح فيها صلاة المغرب ، فقد اختلفت الآراء فى تحديدها ٠٠٠ فعند الشافعى يجب أن يبدأ الشخص فى الصلاة عقب غروب الشمس مباشرة، فاذا ما فرغ منها فقد انتهت بذلك فترة المغرب ، أما باقى الأئمة فقد حددوا نهاية تلك الفترة بمغيب الشفق ، وان اختلفوا فى تحديد نوعه وهل هو زوال البياض أم الاحمرار ؟ .

والصلاة الثانية من الليل هي صلاة العتمة أى  
العشاء ، وتبدأ عند جميع الأئمة بعد مغيب الشفق على  
اختلافهم فى نوعه ، وتنتهى الفترة التى تحل فيها صلاة  
العشاء بطلوع الفجر ، وهو ظهور البياض المنبسط على  
الأفق .

أما صلاتى النهار فهما : الظهر والعصر ، وتبدأ أولاهما  
عند بلوغ الشمس أقصى ارتفاعاتها فى السماء وانتقالها  
عبر خط الزوال ( تجاه الشمال والجنوب ) من جهة المشرق  
الى جهة المغرب ، ويلاحظ فى هذا الصدد أن الشمس منذ  
شروعها الى أن تبلغ مستوى الزوال تكون فى ناحية الشرق .  
وبنأ تكون ظلال الأشياء متجهة نحو الغرب ، فإذا ما بلغت  
الشمس أقصى ارتفاعاتها فى ذلك اليوم عند مستوى الزوال  
صار الظل متجها الى الشمال أو الى الجنوب ، وبعد ذلك  
تأخذ الشمس فى الهبوط ناحية المغرب ويفى الظل - أى  
ينتقل - من جانب المغرب الى المشرق فانتقال الظل اذن من  
جانب الى آخر علامة واضحة على أن وقت الظهر قد حان .

وقد اختلفت الآراء فى تحديد موعد الصلاة الثانية  
وهى العصر . . . فمن قائل بأنها تحين عندما يصبح ظل  
العود مساويا لطوله ، ومن قائل انه عندما يصير ضعف  
طوله . . . وللحالتين أوجه ضعف تقودنا الى نبذ الرأيين  
معاً . ففى الأولى لا تتاح لنا صلاة العصر على الإطلاق ، اذا  
كنا نقطن فى مكان ذو خط عرض أكبر من ٦٨ر٥ درجة  
اذ أن طول العود لن يساويه ، بل يكون دائماً أكبر منه

فى أى وقت من أوقات النهار على مدار السنة ، أما سكان  
خط عرض ستين درجة فلا ينعمون بهذه الصلاة سوى  
ثلاثة أشهر كل عام ، ثم تزداد تلك الفترة لتصبح تسعة  
أشهر فى القاهرة ٠٠٠ أما سكان الأماكن جنوبى مدينة  
أسوان فهؤلاء يؤدون الفرائض الخمس يوميا دون انقطاع .

والحالة الثانية أفضل قليلا من الأولى ، لأن فيها تمتنع  
صلاة العصر اطلاقا فى خطوط العرض شمالى ٨٧ درجة ،  
وتسعة أشهر عند خط عرض ٨٠ ، وخمسة ونصف عند  
٦٠ درجة ٠٠٠ أما السكان جنوبى خط عرض ٤٠ فلن  
يجدوا أية صعوبات .

ولكن خير من ذينك ، الرايين القائلين باعتبار وقت  
العصر عندما يكون الظل مساويا طوله عند الظهر زائدا  
طول العود أو زائدا ضعف طوله ، ففى هاتين الحالتين  
يسرى القانون على جميع الأماكن فيما عدا الصعوبات  
المشتركة فى جميع الأحوال ، والتي تنجم عن استمرار  
الليل أو النهار بضعة أيام أو شهور فى خطوط العرض  
الشمالية ٠٠٠ وكان الكثيرون من علماء الغرب مثل حبش  
الحاسب فى القرن التاسع الميلادى يعتبرون بداية وقت  
العصر اذا كان الظل مساويا طوله عند الظهر زائدا طول  
العود ، فإذا ما زاد على ذلك بمقدار عود آخر انتهى وقت  
العصر ، وهذا هو رأى الذى نسير عليه فى عصرنا الحالى  
وان كانت نهاية الفترة هى غروب الشمس .

## ● الوقت والظل :

وكان العرب يقيسون ظل عصا رأسية ، لا لتعيين وقت العصر فقط بل لحساب ما مضى من النهار منذ طلوع الشمس أو ما بقى حتى غروبها ، فطول الظل يتبع ارتفاع الشمس وهذا بدوره يختلف باختلاف ساعات النهار .

وقد لجأ بعض علماء الفلك العرب الى نظم قصائد تبين طريقة الحساب ، مثل القصيدة النجومية لمحمد بن ابراهيم الفزاري التي نورد منها هنا الجزء الخاص بحساب الوقت لطرافته ، ولنضرب مثلاً من أمثلة تبسيط العلوم عندهم وتسهيل حفظ القواعد والأسس الفلكية :

فان أردت ما مضى وما بقى من النهار بالحساب الأوفى

فاعمل هداك الله بالترقى

عودا وقدره لحسن القدر ستا وستا واستعن بالصبر

وطوله قدرا كقدر الشبر

فانصبه نصبا في مكان مستو ثم انظر الظل الى ما ينتهى

فقدره بالعود ( هنا نقص فى الأصل )

فما بلغ ذاك من التعديد ومن حساب ظلك الموجود

فزدد عليه مثل طول العود

والق منه ظل نصف يومكا واحص ذاك كله بهمكا

فان فى ذاك كمال أمركا

فما بقى فاقسم عليه وهنا      كائنين مع سبعين حتى يفنا  
هَذَا لِعَمْرَى وَاضِحٌ فِي الْمَعْنَى  
فافهم اذا قسمت باب المخرج      فتلك ساعات صباح المدرج  
من الحساب المستقيم المنهج  
وهن ان كان النهار مقبلا      فقد مضين اولا فأولا  
حتى يمر النصف كلا كاملا  
وهن ان كان النهار مدبرا      فقد بقين آخرأ فأخرا  
الى غروب الشمس حتى لا ترى

ويقصد العالم من ذلك أن نأخذ عودا طوله شبر أى  
اثنى عشر قيراطا ، وهذا معنى قوله ( ستا وستا ) ثم ن نصب  
هذا العود فى مكان مستو ، ونقيس طول ظله مقدرا  
بالقرايط ، ونجمع عليه طول العود أى اثنى عشر ، ثم  
تطرح من ذلك طول الظل عند منتصف اليوم أى عند الظهيرة  
وتقسم على الباقي ٧٢ فينتج عدد الساعات التى مضت منذ  
شروق الشمس ( اذا كانت الأرصاء قبل الظهر ) ، أو  
الباقية حتى غروب الشمس اذا كانت الأرصاء بعد الظهر .  
ولن ندخل هنا فى نقاش حول النظريات التى  
استخدمها للوصول الى هذه الطريقة من الحساب ، ولكن  
ما يلفت نظرنا حقا هو طول المقياس الذى أشار اليه بأنه  
اثنا عشر قيراطا ، فطول الظل فى الحقيقة يتوقف على الوقت  
الذى يشاهد فيه ، ومع ذلك لو أخذنا عصا طويلة وأخرى

قصيرة لاختلاف ظلاهما في نفس اللحظة ، ولكن القيمة انتي لا تتغير هي نسبة طول الظل الى طول العود سواء قسناهما معا بالقراريط أم بالأشبار أم غيرها ، ولهذا السبب يجد الباحث في كتابات القدماء عدة انواع من المقاييس تتوقف على الرغبة في تسهيل القياس أو تبسيط العمليات الحسابية .

وأولى هذه الأنواع ما ذكره بطليموس في كتاب المجسطي ، وسار على منواله عدد ممن جاءوا بعده عن تقسيم العود الى ستين وحدة متساوية ، ثم قياس الظل بهذه الوحدات وفي ذلك تبسيط للعمليات الحسابية نفسها ، أما النوع الثاني فهو الذي ذكره الفزاري مقتفيا في ذلك أثر الهند باعتبار المقياس اثني عشر اصبع ( أو قيراطا ) والسبب في ذلك أن الشبر مقياس طبيعي وهو يساوي ثلاث قبضات كل منها أربعة أصابع .

وثمت نوع ثالث اتخذه المسلمون في قياساتهم وهو الأقدام ( أي الأرجل ) ، لأنها كانت شائعة الاستعمال لمسح الأراضي عند تأسيس جدران المنازل ، وقد استبدلوا العود أو العصا عند قياس الظل بالقد ، لأنه عمود طبيعي ولما كان الطول المتوسط للشخص حوالى سبعة أقدام ، فقد اعتبر البعض ذلك العدد كطول للمقياس ينسبون اليه طول الظل .

وكانت طريقتهم في قياس طول الظل هي : ان يربطوا حجرا في طرف جبل يشبتون طرفه الآخر عند أعلى





# منازل القمر

**عنه** الحديث عن الفلك عند عرب الجاهلية أشرنا الى  
الى تقسيم مسار القمر الى ثمان وعشرين منزلة . ثم  
ذكرنا كيف علق العرب على تلك المنازل أهمية كبرى فيما  
يتصل بأحوال الجو، وخاصة هطول الأمطار والأسباب التي  
أدت الى اطلاق لفظة الأنواء على بعض المنازل ثم على الأمطار  
نفسها . . . . . والآن سنتعرض للأسماء التي أطلقها العرب  
على تلك المنازل وأسباب اختيارها مع وصف موجز  
لنجومها .

اتفق العرب على أن المنازل الثماني والعشرين مرتبة  
من أول برج الحمل هي : الشرطان - البطين - الثريا -  
الدبران - الهقعة - الهنعة - الذراع - النثره - الطرف -  
الجبهة - الزبرة - العواء - السماك الأعزل - المغفر -  
الزبانى - الأكليل - القلب - الشمولة - النعائم - البلدة -  
سعد الذابح - سعد بلع - سعد السعود - سعد الأخبية -  
الفرغ الأول ( أو الفرغ المقدم ) - الفرغ الثانى ( أو الفرغ  
المؤخر ) - الرشاه .

وكعادة العرب رتبها أحدهم فى منظومة له كما يلى :

من يحاول للمنازل نظما فائقا فى النظم قليق سمعه  
 شرطين ثم البطين الثريا دبران فهقعة ثم هنة  
 فذراع فنثرة ثم طرف جبهة ثم زبرة الصرف ارعه  
 ثم عواء فالسماك فغفر لزبانى الاكليل فى القلب لذعه  
 شبولة بعدها النعائم تتلو بلدة سعد ذابح سعد بلعه  
 ثم سعد السعود أعطى لسعد الأخبىا فرغه المقدم دفعه  
 ثم فرغ مؤخر بطن حوت قد يسمى الرشافدونك جمعه

فالمنزلة الأولى وهى الشرطان فقد سماها بعضهم  
 الناطح ، لأنها منطقة من السماء بها نجمين لامعين من نجوم  
 كوكبة الحمل واقعين على قرنه ٠٠٠ أما المنزلة الثانية -  
 البطين - فتحوى على ثلاثة نجوم ضعيفة اللمعان فى بطن  
 الحمل ، ولذلك سميت بالبطين أى تصغير بطن وذلك  
 للفرقة بينها وبين بطن الحوت .

والمنزلة الثالثة - الثريا - تحتوى على ستة نجوم  
 لامعة واسمها مشتق من الثروة التى تدل على الكثرة وهى  
 من أشهر المنازل عند شعراء العرب ، لأن شكلها العنقودى  
 ملفت للأنظار ومن أمثلة أشعارهم فيها :

خليلى انى للثريا لحاسد وانى على ريب الزمان لواجد  
 أبقى جميعا شملها وهى ستة وأفقد من أحبته وهو واحد  
 ورابعة المنازل هى الدبران ، وبها نجم كبير أحمر  
 اللون يسمى عين الثور لوجوده فى تلك المنطقة من رأس  
 كوكبة الثور ، وسبب تسميتها بالدبران أنها تستدبر

الثريا ( يقول النجمون لا تتزوج عندما يكون القمر في  
منزلة الدبران ١١ )

أما المنزلة الخامسة فقد أطلق عليها اسم الهقعة  
تشبيها لها بالشعر المستدير على فخذ الفرس ، وتضم  
ثلاث نجوم متقاربة في رأس كوكبة الجوزاء حتى ليخيل  
للكثيرين أنها نجم واحد سحابي المنظر ٠٠٠ والسادسة  
سميت بالهنعة لتقاصرهما عن الهقعة ( الأهنع هو القصير  
العنق ) ، وتشمل هذه المنزلة كوكبين لامعين من المنكب  
الأيسر للجوزاء ٠

فاذا انتقلنا الى كوكبة الأسد وجدنا له ذراعين أحدهما  
مبسوطة والأخرى مقبوضة ، وأولاهما هي التي بها منزلة  
الذراع التي تحتوى على نجمين لامعين ، أطلق العرب على  
أحدهما اسم الشعري أو الغميصا ، وهي ليست الشعري  
اليمانية المذكورة في القرآن ٠٠٠ وقد زعم العرب أن نجم  
سهيل كان يعيش في وفاق مع ( نجمتين ) هما الشعري  
اليمانية والغميصا ، ثم حدث أن ابتعد عنهما سهيل فتبعته  
الشعري اليمنية وبقيت الأخرى مكانها تبكى لفقد سهيل  
حتى غمضت عيناها ٠

ومنزلة النثرة تقع عند أنف الأسد ، فكانما هو ينثر  
ما فيه وتلك المنزلة بها ثلاث نجوم متقاربة خافتة الضوء  
يحسبها الناظر إليها سحابا ٠٠٠ ويليهما نجمان صغيران  
الجنوبي منهما أكثر ضوءا ، ويقعان على عيني الأسد فلذلك  
أطلق عليها العرب اسم منزلة الطرف ٠

ومنزلة الجبهة معناها جبهة الأسد . وبها أربع نجوم  
منيرة متسعة فيما بينها والجنوبي منها كبير أحمر اللون  
سماه العرب قلب الأسد . . . . . والزبرة تلى منزلة الجبهة  
وهي تقع على كاهل الأسد وبها نجمان لامعان معترضان  
بين المشرق والمغرب ، ويقول عنها المنجمون : انها نارية  
سعيدة ( سنترك للقارئ مهمة البحث في هذه المصطلحات  
التنجيمية وأسبابها ) .

وبعد منزلة الزبرة نجد نجما نيرا شديد البياض على  
ذنب الأسد وهو واقع في منزلة الصرقة التي سميت بذلك  
الاسم لانصراف الحر عند طلوعها والبرد عند غروبها في  
الصباح . . . . . أما منزلة العواء فخمسة نجوم على هيئة لام  
مقلوبة ( مكتوبة من اليسار الى اليمين ) وقد شبهها العرب  
بكلاب تعوى خلف الأسد .

والحديث عن منزلة السماك الأعزل يقتضى الإشارة  
الى مجموعة نجوم قريبة منها تسمى السماك الرامع واسمه  
مشتق من سمك أى رفع ، والمعروف أن السماك الرامع  
يرتفع فى سماء بلاد العرب حتى يكاد يقع فوق الرأس ،  
وهو يحتوى على نجم نير يتقدمه آخر صغير خافت يسمى  
رمحه . . . . . أما المنزلة القمرية نفسها وهى السماك الأعزل  
فخالية من السلاح عزلاء لا يوجد بها سوى نجم واحد لونه  
أبيض يميل الى الزرقة .

والغفر ثلاث نجوم صغيرة متقاربة على خط مقوس ،

وسميت غفرا لنقصان ضوءها (من غفرت الشيء اذا غطيته).  
وقيل لأنها على رأس كوكبة العقرب أشبه بالمغفر ( وهو  
لباس للرأس يشبه الطاقية ) وفي رأى المنجمين أنها منزلة  
مباركة .

ومنزلة الزباني كوكبان متفرقان أحدهما شمالي  
والآخر جنوبى وهما قرنا العقرب تزبن بهما أى تدفع  
ما أمامها . . . ثم فى منزلة الاكليل ثلاث نجوم لامعة  
مصطفة على جبهة العقرب كالاكليل .

والمنزلة الثامنة عشرة من منازل القمر هى القلب أى  
قلب العقرب ، وتقع خلف الاكليل حيث يوجد بها نجم  
أحمر لامع يحفه من المشرق والمغرب نجمان أحدهما  
أكثر ضوءا من صاحبه ، وهما يسميان نياطا القلب  
( يختلف المنجمون فيما اذا كانت هذه المنزلة سعيدة أم  
نحسة ) .

ومنزلة الشولة فى ذنب العقرب بها تسعة نجوم  
متقاطرة على تقويس ظاهر أشبه بذنب العقرب إذا (شألته)،  
وقيل فى رواية أخرى : ان سبب التسمية هو شبيهها  
بالنوق المتقاطرة ولكن التفسير الاول أليق وأنسب .

والنعائم ثمانية نجوم منيرة ، نصفها واقع فى  
الطريق اللبنى ( سكة التبانة ) فهى أشبه بالنعام الوارد  
الى الماء ليشرّب منه ، ونصفها الآخر خارج الطريق اللبنى

كالنعام الصادر منها بعد أن ارتوى ، ويوجد خلفها  
نجم أكثر تألؤا يسمى راعى النعائم .  
ويل النعائم منزلة البلدة وهي منطقة قفر لا يبدو  
للمناظر إليها أية نجوم فيها ، ولذلك سميت بالبلدة لأن  
الرجل الأبلد هو من خلا ما بين حاجبيه من الشعر . . .  
ومنزلة سعد الزابح سميت سعدا لنزول الأمطار في أوان  
شروقها عند الفجر ، فهي سبب في اسعاد العرب ، وفي  
المنطقة نجمان صغيران مبتعدان أحدهما إلى الشمال والآخر  
إلى الجنوب ويوجد إلى جوار الشمال منها نجم خافت جدا  
يكاد يلتصق به ، تقول العرب : انه الشاه التي يذبها .  
ولذلك سمي ذابحا . ولكن آخرين يقولون : ان اطلاق  
الاسم هو لشدة البرد أيام طلوعه في الفجر فتموت الغنم  
فكأنما هو يذبها .

وسعد بلح كالمنزلة السابقة في وفرة أمطارها ، وبها  
نجمان لامعان ، أحدهما شرقي والآخر غربي ويقع بينهما  
نجم خافت جدا هو سبب التسمية ، لأن الآخرين يبلعان  
ضوءه ، وفي رواية أخرى انه سمي بلح لأنه أشرق عند  
الفجر حين قيل : يا أرض ابلعي ماءك ، وسعد السعود  
يشتمل على نجمين شمالي وجنوبي ، وأولهما أكثر ضياء من  
الآخر وقد سمي سعد السعود لأن طلوعه عند الفجر يبشر  
باقبال الربيع واعتدال الجو .

ومنزلة سعد الأخبية بها ثلاثة نجوم على هيئة مثلث  
في وسطها نجم رابع ، وهناك سببان لهذه التسمية ،

وذلك أن شروقها عند الفجر هو موعد ظهور الهوام  
والحشرات التي كانت مختبئة وكذلك لاحتياج العرب الى  
الأخبية يتدثرون بها بسبب برودة الجو ليلا ٠٠٠ والفرغ  
المقدم أو الأول به نجمان لامعان متباعدان أحدهما جنوبي  
والآخر شمالي وهذا الأخير يقع على منكب القوس ، وكذلك  
يحتوى الفرغ المؤخر أو الثانى على نجمين هما مع النجمين  
الأولين جزء من برج الدلو ، ولما كان فرغ الدلو هو مصب  
الماء فقد أطلق العرب ذلك الاسم على المنزلتين القمريتين •

والرشاء آخره المنازل عبارة عن نجم أحمر اللون فى  
وسط عدد من النجوم الصغيرة على هيئة السمكة موجودة  
فى بطن الحوت . وقد سميت بالرشاء لتمثيلها بحبل  
الدلو •



# الكوكبات والبروج

## • الكوكبات :

يمتد أن الأرق كان منتشرا بين القدماء ، أو أن طول  
باعهم وصبرهم مما يضرب به الأمثال ، فكانوا يسهرون  
الليل في محاولات جدية لعقد النجوم . ولكنهم لم  
يصلوا الى نتيجة بسبب تبعثر هذه النجوم في هيئة غير  
منتظمة فضلا عن كثرتها - ما يظهر للعين المجردة حوالى  
ألفين من النجوم - ولهذه الأسباب أيضا كان من العسير  
اطلاق اسم خاص بكل منها ، ولذلك كانت خير طريقة  
لسهولة الإشارة إليها هى تقسيمها الى مجموعات متقاربة  
تحتوى كل منها على عدد من النجوم اللامعة ، أو تكون فيما  
بينها شكلا ملفتا للنظر مثل تخيلها على هيئة حيوان أو  
إنسان أو غيرها ، وإن كانت صلة الشبه بين ما يظهر لنا  
فى السماء وبين الاسم المطلق عليه كثيرا ما تكون بعيدة  
عن الحقيقة .

وقد بدأ هذا التقسيم منذ آلاف السنين فنجد - عن  
سبيل المثال - بعض تلك المجموعات فى معابد ومقابر

مصرية قديمة ، ومن اشهرها لديهم مجموعة النجوم التي أطلقوا عليها اسم ( الرجل نخت ) .

وفد أطلق العرب على المجموعات النجمية اسم الكوكبات ، مثل كوكبة الذئب الأصغر وكوكبة الذئب الأكبر والتنين والجاثي على ركبته أو الراقص والطائر أو الدجاجة وذات الكرسي وبرشاوش أو حامل رأس الغول التي تمثل رجلا يحمل في إحدى يديه سيفاً وفي الأخرى رأس غول .

وتقسيم النجوم الى كوكبات لم يمنع القدماء - وخاصة اليونان والعرب - من اختيار أسماء خاصة لأكثر النجوم لمعاناً في السماء ، وقد انتقلت بعض الأسماء العربية الى اللغات الأجنبية وظلت مستعملة كما هي حتى الآن مثل الطائر Altair وابط الجوزاء Betelguese وفم الحوت Fem alhout والفول Algol .

ومن خير المؤلفات العربية المشتمة على وصف دقيق لنجوم كل كوكبة ومواقعها بالنسبة لبعضها وكذا درجات لمعانها كتاب ( صور الكواكب الثابتة ) للصوفى ، الذي نقتبس منه وصفه لاحدى تلك الكوكبات « كوكبة الذئب الأصغر سبعة كواكب منها ثلاثة على ذنبه وهو الأول والثاني والثالث ، وأولها الأنور وهو على طرف الذنب من القبر الثالث والباقيان من القبر الرابع والأربعة الباقية على مربع مستطيل على بدنه ، اثنان منها اللذان يليان الذنب أخفى وهما الرابع والخامس والاثنان التاليان لهما أنور وهما

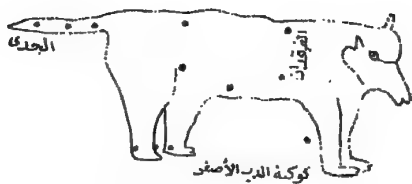
السادس والسابع ٠٠٠ ويسمى النيرين من المربع بالفرقدين والنير الذى على طرف الذنب الجدى وهو الذى يتوخى به القبلة ٠٠٠ ، ثم يلى ذلك الوصف جدول مسجل فيه أرقام نجوم تلك المجموعة ومواقعها فى السماء مقاسة الى درجة كبيرة من الدقة .

ويمكننا أن نرى بوضوح من الأشكال المبينة فى الصفحة التالية البعد الشاسع بين تلك المجموعات من النجوم وبين مسـمياتها ، ولكننا نلاحظ فائدة ذلك لعلماء الفلك ، لأنها سهلت لغة التفاهم بينهم كما أمكنهم تتبع أرصاد بعضهم البعض ولو فرقت بينهم عدة قرون .

### ● البروج :

ومن دراسات القدماء لحركة الشمس الظاهرية فى السماء رأوا أن مواقعها بين النجوم تختلف من يوم لآخر حتى تعود الى مكانها الأول بعد حوالى العام ، وهذا المسار الظاهري تحدده دائرة عظمى فى السماء تحيط بالأرض . ويسمىها العرب دائرة البروج أو فلك البروج .

ولما كانت الشمس تقطع هذه الدائرة فى اثنتى عشر شهرا فقد قسمت السماء الى اثنتى عشرة منطقة ، تحل الشمس فى كل منها لمدة شهر ثم تنتقل الى التى تليها . . . ولكن تصور ما يقصده القدماء بالبروج ، نفرض أن لدينا برقالة ذات اثنتى عشر ( ١٢ ) فصا ( ١٢ ) متساوية ، فإذا كانت



الأرض في مركز البرتقالة كان سطح كل فص منها يمثل  
برجا من البروج . أما الدائرة التي تحيط بالبرتقالة وتمر  
في منتصف تلك الفصوص فهي التي تمثل مسار  
الشمس .

والأسماء التي اشتهرت بها تلك البروج هي الحمل  
- الثور - الجوزاء - السرطان - الأسد - السنبلة - الميزان -  
العقرب - القوس - الجدى - الدالى - الحوت وان كان بعض  
العرب قد استبدلوا اسم الحمل بالكبش والجوزاء بالتوأمن  
والسنبلة بالعنقاء والقوس بالرامي والدلو أو الدالى بساكب  
الماء والحوت بالسماكيتين .

وتلك الأسماء مستوحاة من الكوكبات التي يمر بها  
مسار الشمس ، وأولها وهو برج الحمل تكون الشمس في  
بدايته عند الاعتدال الربيعي ( ٢١ مارس ) وقد قسم كل  
برج الى ثلاثين قسما أو درجة فأدى ذلك الى سهولة ربط  
مواقع الشمس في هذه البروج بأيام السنة المختلفة .

# بين الأرض والسما

## ● شكل الأرض :

**منذ** القرن السادس قبل الميلاد بدأت تتبلور في أذهان العلماء النظرية القائلة بكروية الأرض ، وكلما تقدم الزمن ازدادت الأدلة التي تؤيد ذلك ، الى أن أشارت الأبحاث في القرن السابع عشر بعد الميلاد الى أن الأرض ليست كروية تماما ، بل هي ( مبططة ) نوعا ما ، ولكنها على أية حال لا تبتعد كثيرا عن الكرة .

ويهمنا في هذا المجال أن نسرده البراهين التي أخذ بها العرب للاستدلال على كروية الأرض كما وردت في مؤلفاتهم ، فقد كان دأب الكثيرين منهم تنظيم هذه الأدلة وتقسيمها الى نوعين - خاصة وعامة . . . . . فتناولت الحالة الخاصة اثبات أن الامتداد في اتجاه الشرق والغرب وفي اتجاه الشمال والجنوب محذب الشكل وليس مستقيما ولا مقعرا .

فلو كان الامتداد من الشرق الى الغرب مستقيما لشاهد جميع القاطنين في هذا الاتجاه شروق الأجرام السماوية في لحظة واحدة . . . . . اما اذا كان الامتداد

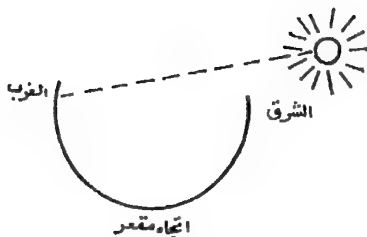
مقعرا أى منحنيا الى الداخل لاختلفت أوقات الشروق فعلا بين مكان وآخر ، ولكن يشاهده سكان الغرب قبل الدول الشرقية ..... والحالة الأخيرة عندما يكون هنالك تحديد أشبه بسطح الكرة يحدث ما هو مشاهد فعلا من رؤية سكان المشرق للأجرام السماوية قبل سكان المغرب .



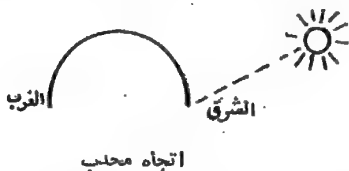
## الشرق ..... الغرب

ولدراسة الامتداد من الشمال الى الجنوب اعتمدوا على خاصية معروفة فى علم الفلك وهى : أنه فى مكان معين يظل النجم القطبى ثابتا فى مكانه من السماء لايتحرك ، واحد يداب الأرض يجعل موضعه فى البلدان الشماليه أعلى من المجاورة لحط الاستواء ، ولو كان الطريق مستقيما لظل النجم القطبى ثابتا فى مكانه ، ولو كان مقعرا لانخفض تدريجيا إذا سرنا نحو الشمال .

وتمت دليل آخر للرد على القائلين بأن هذه الاستدارة يختص بها الجزء من الأرض انذى كان القدماء يعتقدون أن فيه العمران دون باقى الأرض ..... فبدراسة ظل الأرض على سطح القمر عند الحسوف وجد أنه دائرى الشكل وخاصة بعد قياسه فى مراحل الحسوف المختلفة بين بدايته ونهايته حتى تشمل تلك القياسات الجزء الأكبر من محيط الأرض الذى يرسم هذا الظل على سطح القمر .



( سكان الغرب يرون الشروق قبل البلدان الشرقية )



( الشرقيون يشاهدون الشمس قبل الغربيين )

ومن البراهين الأخرى ذات الصبغة العامة التي لا تتقيد باتجاه معين على سطح الأرض ، ظهور قمم الجبال أولا للشخص المسافر نحوها ، ثم ظهور بقية الجبل تدريجيا حتى أنه قد يكون بين الشخص والجبل هضاب لا يراها، لأن تحديق الأرض كان يخفيها عن ناظريه بينما تظهر قمة الجبل البعيد لعظم ارتفاعه ..... وكذلك رؤية صارى السفينة قبل جسمها دليل على تحديق سطح الماء في البحار



والمحيطات وبذلك شملت البراهين سطح اليابس والسائل  
على السواء .

ومع أن كروية الأرض قد حظيت - كما قلنا -  
باجتماع الآراء منذ وقت طويل فإن فكرة دورانها حول  
محورها من الغرب الى الشرق ترددت بين الظهور والاختفاء .  
فقد نادى بها في أول الأمر العالم الاغريقي « فيلولأوسى »  
فى القرن الخامس قبل الميلاد ، ثم اختفت لتعود مرة أخرى  
الى الظهور فى الهند فى القرن الخامس الميلادى فنادى بها  
« أريابهاطا » أو ( أرجبهذ ) كما كان يسميه العرب ...  
ولم يقتنع بنظرية الدوران هذه الا القليلون حتى القرن  
الخامس عشر حين ثبتت بالبراهين القاطعة .

### ● محيط الأرض :

من الموضوعات التى حظيت باهتمام الفلكيين فى جميع  
العصور قياس حجم الأرض أو طول محيطها ، ولكن ذلك  
لا يمكن تقديره بالسير حول الأرض فى دائرة كاملة وعبر  
الصحارى والمحيطات وتسلك الجبال والهضاب ، الا أن  
من المعروف أن هذا المحيط يقابل ٣٦٠ درجة عند مركز  
الأرض ، فإذا تمكنا من قياس جزء منه وعرفنا ما يقابله من  
الدرجات عند المركز قادنا ذلك الى استنتاج طول المحيط  
بأكمله .

ومن أهم الأعمال التى تمت فى هذا المجال ما قام به  
العالم « اراتوسثينس » فى مصر فى القرن الثالث قبل  
الميلاد . فقد لوحظ أن الشمس تكون فوق الرأس تماما فى  
مدينة أسوان عند الظهيرة يوم الانقلاب الصيفى ، يشير الى

ذلك انارتها قاع بئر عميقة هناك ، ومعنى هذا أن مدينة  
 أسوان واقعة على مدار السرطان ٠٠٠ وفى نفس اليوم قام  
 « اراتومشثنس » برصد الشمس فى مدينة الاسكندرية  
 فتكون زاوية بعدها عن سمت الرأس مساوية للفرق بين  
 خطى عرض أسوان والاسكندرية - بفرض انهما على خط  
 طول واحد - أما المسافة بين المدينتين فقد استنتجها من  
 الوقت الذى يستغرقه المسافر فى قطعها ٠٠٠ وعلى الرغم  
 مما يلابس تلك الطريقة من أخطاء بسبب التقدير الاجتهادى  
 للمسافات وعدم استواء الأرض واستقامة الطريق ، فانه  
 وجد أن الدرجة الواحدة عند المركز تقابل ٧٠٠ اسطاديون،  
 وهذه الوحدة لقياس المسافات أصلها اغريقى ، وانتقلت  
 الى المصريين فيما بعد . وقد اختلف العلماء - حتى فى  
 عصرنا الحالى - فى أى أنواعها استخدمت فى بعض  
 القياسات ؟ وهل هى النوع الأولبى الذى يساوى ١٨٥  
 مترا أم السكندرى المساوى ١٥٧٥ من المتر ؟ ومن  
 الطبيعى أن النتائج تتوقف الى حد كبير على تلك المقادير ،  
 فلو كان المستخدم فى قياس « اراتومشثنس » هو المقياس  
 الأولبى لبلغ الخطأ فى محيط الأرض ٦٥٥٠ كيلو مترا ٠٠  
 أما اذا كان السكندرى - وهو الأرجح - فالفرق لا يتجاوز  
 ٤٨٠ كيلو مترا .

### ● قياسات العرب :

بعد أن تمت ترجمة الكثير من كتابات الهند والاغريق  
 لاحظ الخليفة المأمون وعلماء العرب تضارب الأقوال فى

مقدار محيط الأرض ، ولم يدر القائمون بالأمر ما اذا كان الخلاف راجعا الى أخطاء فى القياسات وعدم الدقة فى الأرصاد ، أم الى تقدير المترجمين لأطوال الوحدات المختلفة التى استخدمت فى هذه القياسات ، سواء فى ذلك قيمة الاسطاساديون أو الاسطاذيا الذى أشرنا إليها أو الوحدة الهندية التى قدرها العلماء بأنها تساوى ثمانية أميال عربية .

ولكى يقطع الشك باليقين أمر المأمون الفلكيين بعمل قياسات جديدة ولكن لم يعرف على وجه التحديد من من علماء العرب اشترك فى ذلك العمل ، وانما اتفقت معظم الآراء على أنهم سند بن علي وخالد المروذى وعلي بن عيسى الأسطرلابي . . . وربما اشترك معهم أحمد بن كثير الفرغانى ومحمد بن موسى الخوارزمي .

بدأت تلك الجماعة بالبحث عن منطقة مستوية لا يعوق السير فيها مرتفعات ولا مستنقعات ، ولم يلبث أن وقع اختيارهم على صحراء سنجان بالعراق بين نهري الدجلة والفرات . . . وهنا اختلفت الآراء فيما حدث بعد ذلك ، فمن قائل بأنهم انقسموا الى مجموعتين . سارت احدهما فى اتجاه الشمال والأخرى نحو الجنوب ، ومن قائل بأنهم عملوا كمجموعة واحدة اتجهت نحو الشمال .

وسواء أكان الأمر هذا أم ذاك - فإن ما وصل إلينا فى صدد هذه الأعمال من ناحيتي طريقة القياس أو النتائج التى انتهت إليها - هى كل ما يهمنى معرفته ، فقد سجلت الكتب العربية انهم استطاعوا بالأرصاد الفلكية الى جانب

القياسات المباشرة للمسافات ٠٠٠ ففي بداية المرحلة  
 رصدوا ارتفاع النجم القطبي عن دائرة الأفق - هذه الزاوية  
 ثابتة في المكان الواحد وتساوي درجة عرض ذلك المكان -  
 ثم ثبتوا وتدًا في الأرض وربطوا فيه حبلًا ذا طول معلوم  
 وقاموا بشده في اتجاه الشمال تمامًا ، فلما انتهى ربطوا  
 طرفه الثاني في وتد آخر ٠٠٠ وبعد فك الطرف الأول  
 كرروا ما فعلوه وهم يراقبون ارتفاع النجم القطبي بين  
 حين وآخر حتي وجدوه قد ازداد بمقدار درجة واحدة ،  
 فكان في ذلك دليل على أنهم قطعوا مسافة تقابل درجة  
 واحدة عند مركز الأرض ، فلما ضربوا عدد العمليات في  
 طول الحبل وجدوا ان الدرجة الواحدة تقابل  $\frac{56}{100}$  ميل  
 عربي .

وكما اختلفت آراء المحدثين في تقدير قيمة الاسطادايون  
 اختلف كذلك تقديرهم للميل العربي ، فقد اجتهد كل منهم  
 في استنباط طوله من أقوال العرب أنفسهم أمثال  
 أبو الريحان البيروني وابن كثير الفرغاني وعلي بن الحسين  
 المسعودي بأن « كل ميل منها أربعة آلاف ذراع تعرف  
 بالسوداء » ويقدر ياربوع وعشرين أصبعًا ، وأن « الشبر  
 المعتدل بالأصابع المعتدلة قد قدر اثنا عشر اصبعًا لأنه  
 ثلاث قبضات والقبضة أربع أصابع » .

وعلى أساس التعليقات المختلفة لتقدير طول الميل  
 العربي من هذه الأقوال وغيرها اتضح أن الفرق في المحيط  
 كله بين قياسات العرب وبين القدر الصحيح يتراوح بين  
 ثلاثة وثمانين وخمسة وتسعين كيلو مترًا !! ٠٠٠ ونود أن

نلفت الأنظار هنا الى أنه لو حدث خطأ في تقدير المحدثين لطول الذراع بمقدار مليمتر واحد لأدى ذلك الى فرق في المحيط قدره اثنان وثمانون كيلو مترا - فقياسات العرب اذن قريبة جدا من الحقيقة ، فضلا عن كونها أول قياس عملي مباشر للمسافة المطلوبة دون اعتماد على تخمينات المسافرين .

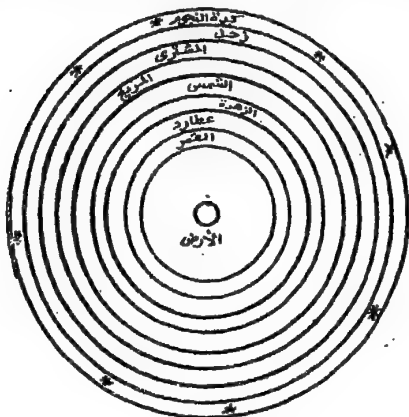
## ● . . . والسماء :

كان الاعتقاد السائد عند علماء الفلك أن الكون جسم كروي الشكل متناه في حواشيه ، بعضه ساكن في جوفه وما حول هذه الساكنات في أطرافه فهو متحرك حركات مستديرة مكانية حول الوسط الذي هو حقيقة السفلى ومركز الأرض ، ويقصدون بذلك أن الفضاء عبارة عن ( مادة ) متخذة شكلا كرويا ، والجزء الداخلى من هذه الكرة ساكن لا يتحرك ، بينما باقيها يدور حول نفسه دون أن يتحرك من مكانه الى مكان آخر ، بينما الأرض موجودة في الوسط بحيث ينطبق مركزها على مركز الكون .

وكان من رأيهم أن الجزء المتحرك من الكون وهو ما سيموه بالآثير هو ما توجد فيه النجوم والكواكب السبعة المعروفة آنذاك ( الشمس والقمر وعطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل ) ، وأن هذا الآثير ، منقسم لكواكبه السبعة الى أكر سبع طباق متماسة يحيط عاليها بسافلها فيختص كل كوكب بواحدة منها ، ثم تعلوها كرة ثامنة فيها جميع الكواكب الثابتة ، وأولى الأكر من جهة السفلى هي التي للقمر - والقمر شخص كروي الشكل مستحصف

الجرم ويرى النور الواقع عليه من الشمس كما يرى على  
 الجدار ويستمر كل ما مر عليه لا كما تخفى الشمس  
 الكواكب بغلبة الضياء المكتنف للأبصار وقوته الباهرة  
 بالنهار وفي طرفي الليل - وكرة عطارد فوق كرة القمر ثم  
 كرة الزهرة فوقها ثم الشمس فوقهما واسطة في الترتيب  
 موضوعة منها موضع الملك من الممالك .

فالجزء الساكن يحتوى على الأرض في الوسط ،  
 أما الجزء المتحرك فقد قسموه الى ثمانى حلقات أو كرات  
 يختص كل كوكب بكرة منها لا يتجاوزها ، ولكنه يتحرك



شكل الكون عند القدماء :

فى حدودها ، والكرة الثامنة هى التى تحتوى على النجوم  
 ٠٠٠ ولو نظرنا الى ما سموه بالكواكب السبعة ( من القمر  
 الى زحل ) لوجدنا أن الشمس تقع فى وسطها ، ولذلك  
 سميت الكواكب الثلاثة الداخلية ( القمر وعطارد والزهرة )  
 بالكواكب السفلية ، بينما أطلق اسم الكواكب العلوية على  
 المريخ والمشتري وزحل ٠٠ أما السبب فى تسمية النجوم  
 بالكواكب الثابتة فهو أن أوضاعها بالنسبة لبعضها  
 البعض ثابت لا يتغير بمرور الأيام ، بينما للكواكب الأخرى  
 حركات سريعة سواء بالنسبة لبعضها البعض أم بالنسبة  
 للنجوم .

وهم فى هذا التقسيم اعتبروا كل ما هو متحرك  
 بالنسبة للنجوم كوكبا ، فاستبعدوا من ذلك الكرة  
 الأرضية ، لأنهم لم يلمسوا حركتها فى الفضاء سواء بالدليل  
 الحسى أو العلمى بينما أدخلوا الشمس والقمر فى مجموعة  
 الكواكب على هذا الأساس ونحن نعلم علم اليقين أن القمر  
 تابع للأرض ، وأن الأرض نفسها هى كوكب ضمن  
 الكواكب ، بينما الشمس ليست سوى نجم لها طبيعة  
 النجوم الأخرى ، ولكن شاعت الظروف أن يكون ذلك  
 ( النجم ) قريبا جدا من الأرض .

## ● عود الى الأرض :

أشرنا فى سياق البراهين على كروية الأرض الى  
 اعتقاد القدماء بأن الأرض ليست كلها ( معصورة ) ، بل

هنالك حدود يعتبر ما وراءها خال من المدنية والسكان ، وكان اهتمام علماء الفلك بتلك الناحية الجغرافية راجعا الى رغبتهم في تحديد مواقع البلدان طولاً وعرضاً ، لأهمية ذلك في الأرصاد والحسابات الفلكية ، وكانت عروض البلدان تقاس - كما هي الآن - من خط الاستواء ، أما خطوط الطول فكانت تبدأ من أقصى حدود للعرمان تمكنوا من الوصول اليها ، وذلك بدلا من خط طول « جرينتش » المستعمل حاليا .

وكما يختلف المبدأ الذي تقاس منه خطوط الطول بيننا وبين القدماء ، فقد اختلف بينهم وبين بعضهم ٠٠٠ فكانت في بادىء الأمر تؤخذ من شواطئ المحيط الاطلنطي غربى بلاد المغرب والأندلس ، وعلى هذا المقياس يكون خط طول مدينة بغداد سبعون درجة نحو الشرق - ومن القدماء من بدأ قياس الأطوال من جزائر في المحيط الأطلنطي تبعد عشر درجات عن الشاطئ .

أما حدود العمارة باجمال فكان الهند ومن بعدهم الفرس يعتقدون أنها تشمل نصف الأرض الشمالي ، وزعموا أن تحت القطب الشمالى جبل يسمى « ميرو » شاهق الارتفاع يتخلله الملائكة مسكنا لهم . بينما يوجد في وسط العمارة عند خط الاستواء جنوبى الهند قلعة تسمى « لنك » تقع في جزيرة هي مستقر الشياطين ، وكانوا يسمون تلك القلعة ( قبة الأرض ) ، وربما كان ذلك لاعتقادهم أنها في وسط العرمان ، فانها بذلك أرفع موضع



فى الأرض ، أو قد يكون السبب فى هذه التسمية راجعا الى شكل القلعة نفسها وارتفاعها فى الجو مما يجوز تشبيهها بالقبّة •

وكان رأى اليونانيين - وهو الذى احتضنته العرب وساروا على منواله - أن العمارة مقتصرة على نصف ( النصف الشمالى ) أو ربع الأرض فقط ، ويحدها بحر « أوقيانوس » الغربى ( الاطلنطى ) الذى سعى بالمحيط لأنه يحيط بساحل افريقيا والاندلس ، وبعد أن يمتد قليلا نحو الشمال ينعطف نحو الشرق محيطا بأوروبا وآسيا وراء الجبال غير المسلوكة والأراضى غير المسكونة لشدة البرد حتى يقابل البحر الشرقى وهو الحد الشرقى للعمران ، وهذا البحر الشرقى يتصل فى الجنوب بالبحر الأعظم الذى يمتد غربا ليقابل المحيط الاطلنطى مارا بجنوب الحبشة والسودان •

## التنجيم والفلك

يتوقع القارئ دائما حينما يقرأ عن تاريخ الفلك أن يجد شيئا - ولو يسيرا - عن التنجيم . . . وعلى الرغم من أن التنجيم شيء مختلف تماما عن علم الفلك ، الا أننا مضطرون الى الخوض فيه قليلا ، وذلك ارضاء للقارئ من ناحية ولتوضيح بعض الصلات التي بينه وبين علم الفلك من ناحية أخرى ، وخاصة أنه كان توأما للفلك الى عهد قريب حتى أن الكثيرين من الحكام العرب وغيرهم اشتراطوا في علماء البلاط الفلكيين أن يكونوا ذوي براعة فائقة في التنبؤ بالحوادث وبالأوقات المباركة ، التي تكفل النصر اذا ما هجمت فيها جيوشهم على الأعداء ، والتي اذا بدأ فيها مشروع من المشروعات الحيوية كان طالع سعد ويعن على البلاد .

ولعل الرغبة في الوصول الى أصدق التنبؤات وأدقها هي التي دفعت عجلة الأبحاث الفلكية الى الأمام ، وكانت سببا في اشتداد معركة التنافس بين علماء الفلك وبين

الملوك والحكام ، على السواء ، مما أدى الى اهتمام الكثيرين من هؤلاء الحكام بإقامة المراسد وتزويدها بأحدث الأجهزة .  
ومما حدا الى استدعائهم كبار الفلكيين والمنجمين من بلادهم واسباغهم عليهم رعاية فائقة وتكريما لم يكن يحظى به فى ذلك الوقت سوى أقرب المقربين الى أولئك الحكام . . . وليس أدل على تلك الرعاية من القصة التى يتداولها المؤرخون عن أحد السلاطين عندما فتح بغداد - فانه أعمل القتل فيمن وقع بين يديه من رجال البلاط ، ولكنه أبقي على حياة علماء الفلك هناك ، وذلك لاعتقاده بجليل فائدتهم اذا ما طلب منهم المشورة فى أمر من الأمور الهامة .

والتنجيم هو احدى النتائج التى تنبعث عن فضول الانسان . . فاذا ما صادفه سر من الأسرار حاول الكشف عنه أو - بأضعف الايمان - تعليله بشتى الطرق الممكنة . . ولما كانت الحوادث العامة والخاصة مما تستغلق على فهم الانسان ولا ارادة له فيها ، لذلك فهى تستدعى التفكير فى أساسها وأسبابها ، لذلك كانت محاولات القدماء فى تحليلها والتنبؤ بمواعيد حدوثها هى اللبنة الاولى التى عليها بنى علم التنجيم .

وكما أن هذه الأحداث قد تتكرر بشكل أو بآخر فى أى بلد من البلدان وفى أى عصر من عصور التاريخ ، فكذلك ظواهر التنبؤ بحدوثها يجب ألا تكون وقتية بل تتصف بدوريتها وتكرارها كل فترة من الزمن . . ولما وصل القدماء الى تلك النتيجة بتفكيرهم بدأوا يبحثون عما

يصلح لأن يكون ظواهر للتنبؤ ، وبعد أن دققوا النظر فيما حولهم بحثا عما ينطبق عليه صفات العودة والتكرار فلم يجدوا خيرا من الشمس والقمر والكواكب ، فاتخذوا أوضاعها المختلفة لتدلهم على وقوع أحداث معينة .

ومن المرجح أن البداية لم تكن هكذا - فمن أشق الأمور أن يختار الانسان حادثا معيناً ويقول « هذا ما يجب أن يكون عندما تصبح الشمس - مثلا - في برج كذا » . . . ولكن الأصوب أن ينقب في سجلات التاريخ باحثا عن نفس الحادث أو على الأقل ما يشابهه ، ثم يحسب أوضاع الشمس والقمر والكواكب عندما وقع ليتخذ تلك الأوضاع أساسا للتنبؤ بحدوثه فيما بعد .

فالصلة بين التنجيم والفلك بدأت اذن بالاستعانة بمختلف الظواهر الفلكية ، كاجتماع الشمس أو القمر بكوكب من الكواكب في أحد البروج أو في أحد المنازل القمرية ، وكذا حساب الطالع أى البرج الذى يكون طالعا فى الوقت المطلوب من جهة المشرق . . أو بصيغة عامة الاستعانة بأوضاع الشمس والقمر والكواكب بالنسبة للنجوم والبروج ، وموضع ذلك كله فى السماء بالنسبة للراصد ، وكل ذلك يقتضى معرفة تامة بعلم الفلك سواء من الناحية الوصفية أم من ناحية الحسابات والجداول المختلفة .

وقد اهتم قدماء الأطباء والكيميائيين بعلم التنجيم ، واعتقدواهم فى فائدته الكبرى نحو شفاء مختلف الأمراض

الذين اتخذوه مهنة تكفل لهم رغد العيش وقوة السلطان -  
فنجد مثلا في أحد الكتب القديمة المهتمة بصناعة المعادن  
أن الأصول الأربعة هي الزئبق والكبريت والنشادر  
والزرنينخ وأن هذه الأربعة هي قواعد جميع المعاون ، فإذا  
أخذنا أوزانا معينة من كل منها ومزجناها في كوب  
مصنوع من الشمع ثم قرأنا بعض الطلاسم في وقت معين  
تحدده أوضاع الكواكب في السماء فإن المادة الناتجة  
إذا ألقينا منها قيراطا على قنطار من أى معدن آخر تحول في  
الحال الى ذهب ابريز .

وفي أحد كتب التنجيم طالعنا المثل التالي لشفاء  
شخص مولود في برج معين « في يوم الثلاثاء عندما يكون  
القمر في برج الحمل تكتب الأسماء التالية بمسك وزعفران  
وماء ورد وتبخر بعود وجاوى وصندل أحمر .. الخ » .

لم نقصد من ضرب تلك الأمثال اشباع هواية  
الباحثين عن الذهب ، وليس معنى حديثنا أننا نعتزف  
بالتنجيم أو نؤيد ما جاء في الكتب الخاصة به فكلها ضرب  
من التخمين على غير أساس يجعلنا نفتنح بما جاء فيها -  
ولكن قصدنا من ذلك أن يرى القارىء صلتها القوية بعلم  
الفلك الحقيقي وحساباته حتى يمكن مثلا تحديد يوم من أيام  
الثلاثاء يكون فيه القمر موجودا في برج الحمل .. فالتنجيم  
نفسه كان حافزا للكثيرين على دراسة علم الفلك واتقانه

والاهتمام ببناء المراصد وصناعة الأجهزة الفلكية ، وما تلى ذلك من نهضة شاملة .

وثمة رابطة أخرى من الناحية الرياضية كانت كائنة عند العرب بين الحسابات الفلكية والتنجيمية ، وتلك هي ما يسمى ( بحساب الجمل ) الذى كان المنجمون سومازالو- يستخدمونه فى حساباتهم كما كان يستعمله علماء الفلك العرب بدلا من الأرقام فى جداولهم العلمية وحسابياتهم الفلكية . . وحساب الجمل هو التعبير عن الأرقام بالحروف الأبجدية فالرقم واحد مثلا يمثل الحرف ( ا ) والاثنين (ب) وهكذا تبعا لترتيب أبجدهوز . . الخ كما فى الجدول التالى :

الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد
ا	١	ز	٧	م	٤٠	ق	١٠٠	ذ	٧٠٠
ب	٢	ح	٨	ن	٥٠	ر	٢٠٠	ض	٨٠٠
ج	٣	ط	٩	س	٦٠	ش	٣٠٠	ظ	٩٠٠
د	٤	ى	١٠	ع	٧٠	ت	٤٠٠	غ	١٠٠٠
هـ	٥	ك	٢٠	ف	٨٠	ث	٥٠٠		
و	٦	ل	٣٠	ص	٩٠	خ	٦٠٠		

ولما كان الاعتقاد سائدا بأن حظ الانسان يتوقف الى حد كبير على البرج الذى ولد فيه ، أو بمعنى آخر على

البرج الذى كانت فيه الشمس عند مولده وكان تعيين ذلك  
البرج متعذرا - الى وقت قريب - لعدم تسجيل تاريخ  
الميلاد . . فقد لجأ المنجمون الى طريقة اخرى هى أن  
يستبدلوا أحرف اسم الشخص بالأرقام المقابلة لها ، ثم  
يجمعونها ويقسمون الناتج على اثنى عشر فيشير باقى  
القسمة الى رقم برج الشخص المذكور .

وكما كان المنجمون يحولون الحروف الى أرقام ، فإن  
علماء الفلك كانوا يفعلون العكس اذ يحولون الأرقام الى  
حروف يثبتونها فى جداولهم . . فاذا رأى أحدكم فى  
كتاب قديم للفلك كلمة ( مه ) مثلا فلا يلقي بالكتاب جانبا  
بحجة أن ما به شعوزة وليس علما من العلوم ، فإن هذه  
الكلمة معناها ( ٤٥ ) وهى ومثيلاتها قد تشير الى احدى  
النتائج الهامة التى وصل اليها العرب أثناء نهضتهم  
الكبرى .

# فهرس

الموضوع	الصفحة
مقدمة . . . . .	٣
نظرات عابرة . . . . .	٨
تمهيد . . . . .	٨
العرب والفلك . . . . .	١٥
- فى الجاهلية . . . . .	١٥
- ظهور الاسلام . . . . .	١٨
- السندهند . . . . .	٢٠
- المجسطى . . . . .	٢٤
- المأمون . . . . .	٢٦
- فلكيو المأمون . . . . .	٢٨
- خلفاء المأمون . . . . .	٣٣
- فى أنحاء العالم العربى . . . . .	٣٩
- الأندلس . . . . .	٤٢
- مصر . . . . .	٤٧
- العراق . . . . .	٤٩
التقاويم . . . . .	٥٩
- السنين والشهور . . . . .	٥٩



الموضوع	الصفحة
النسيء . . . . .	٦٣
الرؤية . . . . .	٦٧
الصلاة . . . . .	٧٣
أوقات الصلاة . . . . .	٧٣
الوقت والظل . . . . .	٧٧
منازل القمر . . . . .	٨١
الكوكبات والبروج . . . . .	٨٨
الكوكبات . . . . .	٨٨
بين الأرض والسما . . . . .	٩٣
شكل الأرض . . . . .	٩٣
محيط الأرض . . . . .	٩٦
قياسات العرب . . . . .	٩٨
: والسما : . . . . .	١٠٠
عود الى الأرض . . . . .	١٠٣
التنجيم والفلك . . . . .	١٠٦



النمن ١٠ قروش

### ● هذا الكتاب

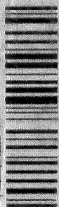
فيه ايضاح لدور العرب الفعّال في ميدان الفلك من خلال ما توصلوا اليه من نظريات ونتائج سواء تلك التي تمكن المستشرقون من حل رموزها وتفسير معانيها أو تلك التي تمت دراستها حديثا في بعض المخطوطات العربية .

كما أن فيه دعوة الى علمائنا الفلكيين العرب المحدثين للتوافر على دراسة ما خلفه اجدادهم من مخطوطات سلمت من الضياع والاندثار حتى تصبح لدينا صورة أقرب الى الحقيقة عن أعمالهم في هذا المجال .

العدد القادم :

الأدب التركي الحديث والمعاصر  
تأليف : محمد حرب عبد الحميد

Bibliotheca Alexandrina



0208754